Liebert HIROSS

High Performance Air Conditioning

Superchiller 2000

Service Manual
Manuale di Assistenza
Kundendiensthandbuch
Notice d'Assistance
Manual de Asistencia

English
Italiano
Deutsch
Français
Español

cod. 271592 – rev. 04.10.2000

Issued by TDS

Caution

It is recommends that:
- the manual is retained for the entire service life of the machine;
- the user reads the manual carefully before carrying out any operations on the machine;
- the machine is used exclusively for the purpose for which it is intended; incorrect use of the machine shall release the manufacturer from any liability.

This manual has been prepared to enable the end−user to carry out only the operations that can made with the panels closed. Any operations that require the opening of doors or equipment panels must be carried out only by qualified personnel. Each machine is equipped with an Electric Insulating device which allows the operator to work in conditions of safety. This device must always be used to eliminate risks during maintenance (electric shocks, scalds, automatic restarting, moving parts and remote control).
The panel key supplied with the unit must be kept by the person responsible for maintenance.
For identification of the unit (model and serial no.) in case of the necessity for assistance or spare parts, read the identification label placed on the outside and inside of the unit.

IMPORTANT: this manual may be subject to modification; for complete and up−to−date information the user should always consult the manual supplied with the machine.

Index

1 − Introduction 1
- 1.1 − Foreword 1
- 1.2 − Responsibility refusal 1
- 1.3 − Inspection 1
- 1.4 − General description 1

2 − Preliminary operations 1
- 2.1 − Operating limits 1
- 2.2 − Sound pressure levels 2
- 2.3 − Transport 2
- 2.4 − Foundations 2
- 2.5 − Service area 2

3 − Installation 2
- 3.1 − Hydraulic connections 2
  - 3.1.1 − Hydraulic circuit construction (Fig. a) 2
  - 3.1.2 − Additional of water and ethylene glycol 3
  - 3.1.3 − Water−glycol mixture 3
- 3.2 − Connections of the safety valve discharge 3
- 3.3 − Electrical connections 3

4 − Start−up and operation 4
- 4.1 − Initial check 4
- 4.2 − First start up (or after long halt) 4
- 4.3 − Starting and stopping 4
- 4.4 − Chiller serving special plant 4
- 4.5 − Freecooling 5
- 4.6 − Microprocessor control: operation 5
  - 4.6.1 − Switching−ON/OFF 5
  - 4.6.2 − Remote control 5
  - 4.6.3 − 1 pump management 5
  - 4.6.4 − 2 pumps management 5
  - 4.6.5 − Compressors 6
  - 4.6.6 − Temperature control 7
  - 4.6.7 − Condensing pressure control 8

5 − Refrigerant and oil charge 9
- 5.1 − Refrigerant charge 9
- 5.2 − Oil charge 9
  - 5.2.1 − Topping up a fully operational circuit 9

6 – Calibration 10
6.1 – Setting thermostatic expansion valve 10
7 – Maintenance 11
7.1 – Spare parts 11
7.2 – Dismantling the unit 11
8 – Fault finding 12
9 – Main accessories 14
9.1 – Water chiller with Pump Group 14
9.2 – Water chiller with buffer tank 14
9.3 – Water chiller with partial heat recovery (20%) 14
9.4 – Hydraulic kit 15

1 – Introduction

1.1 – Foreword

This handbook is aimed at enabling both the installer and the operator to carry out correctly the installation, operation and maintenance of the refrigerating machine, without damaging it or causing injuries to the relevant staff.

The handbook is thus an aid for the qualified staff in the arrangement of the specific equipment for a correct installation, operation and maintenance in compliance with the local regulations in force.

The **Superchiller 2000** can be identified according to the following nomenclture:

SBHxx2

Refrigerant:
2 R22
7 R407C

Size:
xx Cooling capacity

H Hermetic scroll compressor
R Reciprocating semihermetic compressor

Version:
B Base version
L Low noise version

Series:
S Superchiller

1.2 – Responsibility refusal

It is accepts no present or future responsibility for damages to persons, things or to the machine itself deriving from operators' negligence, failed compliance with the installation, operation and maintenance instructions of this handbook, failed application of the safety norms in force for the system and the qualified staff charged with the operation and maintenance.

1.3 – Inspection

All the units are assembled and wired in the producing factory. Before the shipment, they are loaded with the necessary refrigerant and oil charge and then tested under the operating conditions required by the customer. The machine hydraulic circuit is equipped with drain plugs and open exhaust valves; the free–cooling coils are supplied dry to avoid possible problems due to the frost in the storage period. Immediately inspect the machine carefully at its delivery to check for damages during the transport or missing components; possible claims must be immediately made to the carrier and at the factory or its representative. Then, a written request for damages shall be sent to the shipping agent.

1.4 – General description

The water chillers **Superchiller 2000** with air condensation and enclosed free–cooling device are realized for producing chilled water.

They can be produced also in the version with partial heat recovery for the simultaneous heating of the thermal circuit water, with pump assembly installed on the machine and/or inertial buffer tank; the refrigerating units can be completed with several accessories available in the standard production. They have been designed considering the state–of–the–art techniques nowadays available in the industry, and include all the components necessary for an automatic and efficient operation.

Each unit is completely installed and wired in the factory, then after create a vacuum, it is charged with the necessary quantity of refrigerant R22 or R407C and tested.

Each refrigerating circuit is independent and made up of an air–cooled condenser including the sub–cooling circuit, of a scroll hermetic compressor (SBH–SLH) or of a semi–hermetic alternative compressor (SBR–SLR), of a plate evaporator (SBH–SLH) or shell & tube (SBR–SLR) and by the lines for the refrigerant circulation. The standard components of refrigerant liquid line are the charging valves, the dryer filters, the solenoid valve, the shut off valve, the humidity indicator and the thermostatic expansion valve; in the SBR–SLR units there are shut off valve on the suction and delivery line.

The hydraulic circuit is made up of free–cooling coils, three–way valve, flow switch and hydraulic pipes.

The outfit also includes the compressor crankcase heater, the microprocessor control and the keyboard for checking and setting all the unit operating conditions.

The electric control board is equipped with all the safety and operating devices needed for a reliable automatic operation. The compressor motors are equipped with protections on all the three phases and are started by their three–pole contactors.

2 – Preliminary operations

2.1 – Operating limits

The units can operate within the indicated operating ranges (see **Tab.3 Operating limits**). These limits are meant for new machines, or subject to a correct installation and maintenance.

- Outer air min. temperature: –25°C
- outer air max. temperature: see **Tab.3 Operating limits**
- Max. water flow allowed for SBH– SLH units: compatible with the pressure drop at the required thermal difference (usually not lower than 3°C)
- Max. water flow allowed for SBR–SLR units: see **Tab.3 Operating limits**;
  higher values may cause erosion and vibrations in the shell & tube exchangers.
- Min. allowed water flow: compatible with a sufficient evaporation temperature, to exclude the intervention of the safety devices (to be evaluated for a thermal difference not higher than 8°C)

- Temperature range of the water exiting the evaporator: 4°C and 15°C
- Max. temperature of the water entering the unit: 20°C; higher temperatures are allowed only at the system start−up and not during the standard operation
- Max. glycol percentage: 50%; with pump assembly installed on the machine: 35%
- Min. allowed glycol percentage: depending on the min. temperature of the outer air expected in the installation site (see **Tab. a**)
- Max. pressure of the hydraulic circuit: 6 bar; with the accessory Hydraulic Kit: 3 bar
- Voltage range for the electric supply: 400 V ±10%; max. phase difference: 3%

Storage conditions: −20 and 55°C for the models SBH/SLH; −20 and 45°C for the models SBR/SLR

NOTE:

avoid the positioning in areas with strong dominant winds that may impair the operation and change the indicated limits.

2.2 – Sound pressure levels

The **Tab.4 Noise levels** shows the max. sound pressure values for the units in standard configuration (without pumps), operating continuously and measured according to the norm ISO 3744, in free field conditions.
The highest noise levels are detected on the coil side for the models SBH−SLH, on the unit front for the models SBR−SLR.

NOTE: avoid the positioning in areas with possible reverberation of the sound waves; the sound impact expected for the selected unit may be changed.

2.3 – Transport

- Transport the unit using an overhead rig.
- The lifting holes are positioned in the frame's base (when lifting use spreader bars to protect the side, see **Fig. 2 Transport**).

N.B: Place the lifting tubes (supplied) in the holes in the base indicated with "LIFT HERE". Lock the ends of the tubes in position with the locking pins and split pins as shown in **Fig. 2 Transport**.
The capacity of the lifting gear must be adequate to lift the load in question. Check the weight of the units, the capacity of the lifting gear and ropes and the condition and suitability of the aforementioned equipment.

2.4 – Foundations

- The unit must be placed on a level surface which will support its weight.
- If necessary, position the unit on suitable anti−vibration supports that can be supplied as optional (in rubber or spring−type). Refer to the manual "Installation of the spring anti−vibration supports" for their correct positioning.
- When positioned, level the chiller and bolt it to the floor.

NOTE: For weight distribution see **Fig. 3 Support positions and loads** enclosure.

NOTE: the weights and their distribution refer to standard units without optionals; if the pump assemblies are installed on the machine, add the weights of the installed accessories to those of the standard units (see **Tab.6**)

2.5 – Service area

- In order to allow free air flow and maintenance to the unit, a minimum area must be left free of obstructions around the unit (see **Fig. 1 Service areas**).
- The hot air expelled by the fans must be allowed to rise unimpeded by obstacles for a minimum height of 2.5m.
- Avoid recirculation of hot air between suction and delivery, otherwise the unit performance may be impaired or the standard operation can be interrupted.

3 – Installation

3.1 – Hydraulic connections

3.1.1 – Hydraulic circuit construction (Fig. a)

The piping must be connected to the chiller as shown in **Fig. a.** Construct a chilled water circuit as described below:

1) Place shut−off valves within the circuit to allow servicing.
2) Install a pump system calculated for the flow rate required at a pressure head equal to the sum of all the pressure drops (see project data).
   The refrigerating units can be equipped, upon request, with pumps having delivery and head as indicated in **Tab.6**.
   In this case check the presence of the selected supply unit.
3) Install manometers at the chiller inlet/outlet.
4) Install thermometers at the chiller inlet/outlet.
5) Connect the pipes to the chiller by flexible joints to avoid transmitting vibrations and to balance the thermal expansion; proceed in the same way as with the pump assembly outside the chiller.
6) It is useful to include a water pressure switch to give an early warning of low water pressure.
7) Place a mesh filter at the inlets of the pump and of the water chiller (this filter is supplied in the units with plate exchanger)
8) Install, at the highest points in the circuit, apparatus which allows the bleeding of air and also the filling of glycol.
9) Place a drain valve at the lowest points in the circuit.
10) Install a water fill group including the following:
    a) filling meter;
    b) manometer
    c) non return valve
    d) air separator
    e) disconnectable supply tube, **WHICH MUST BE DISCONNECTED AFTER EACH CHARGE/TOPPING UP.**
11) For maximum protection ensure that all tubing exposed to low outdoor temperatures is fitted with anti−freeze heaters and insulated using closed cell synthetic rubber (elastomer).
12) The circuit must include an expansion tank (with safety valve) with suitable capacity.

NOTE: if the water chiller is complete with the expansion tank (to be supplied as optional), check if the capacity is enough and possibly install a second tank in the circuit. The whole circuit must contain a water volume suitable for the capacity of the installed refrigerating unit.

NOTE: if the water chiller is complete with the buffer tank (to be supplied as optional), check if the capacity is enough and possibly install a second tank in the circuit.

NOTE: the hydraulic circuit must ensure a constant water delivery to the evaporator in every operating condition. Otherwise, the compressors will probably break due to repeated returns of liquid refrigerant on their suction line.

3.1.2 – Additional of water and ethylene glycol

VERY IMPORTANT: add water and ethylene glycol to the circuit in the quantity already determined previously, see **par. 2.1**. Do not exceed the nominal operating pressure of the circuit's components.

NOTES:

- To avoid stratification run the circulation pump for at least 30 mins. after adding any glycol.
- After adding water to the water circuit always **disconnected the supply water coming from the sanitary circuit**; this avoids the danger of glycol entering the sanitary water circuit.
- After any topping–up of water check the glycol concentration and add any glycol if necessary.

3.1.3 – Water–glycol mixture

The water–glycol mixtures are used as thermal carrier fluid, in very cold climates or with temperatures below zero centigrade degree.

Determine the % ethylene glycol which must be added to the water, with the assistance of **Tab. a**.

Tab. a –Ethylene glycol to be added to water (% in weight of total mixture)

Ethylene glycol (% in weight)	0	10	20	30	40	50
Freezing temperature, °C (*)	0	–4.4	–9.9	–16.6	–25.2	–37.2
Mixture density at 20 °C (*), kg/l	–	1.017	1.033	1.048	1.064	1.080

(*) Values are for Shell antifreeze 402. For different brands, check manufacturer's data.

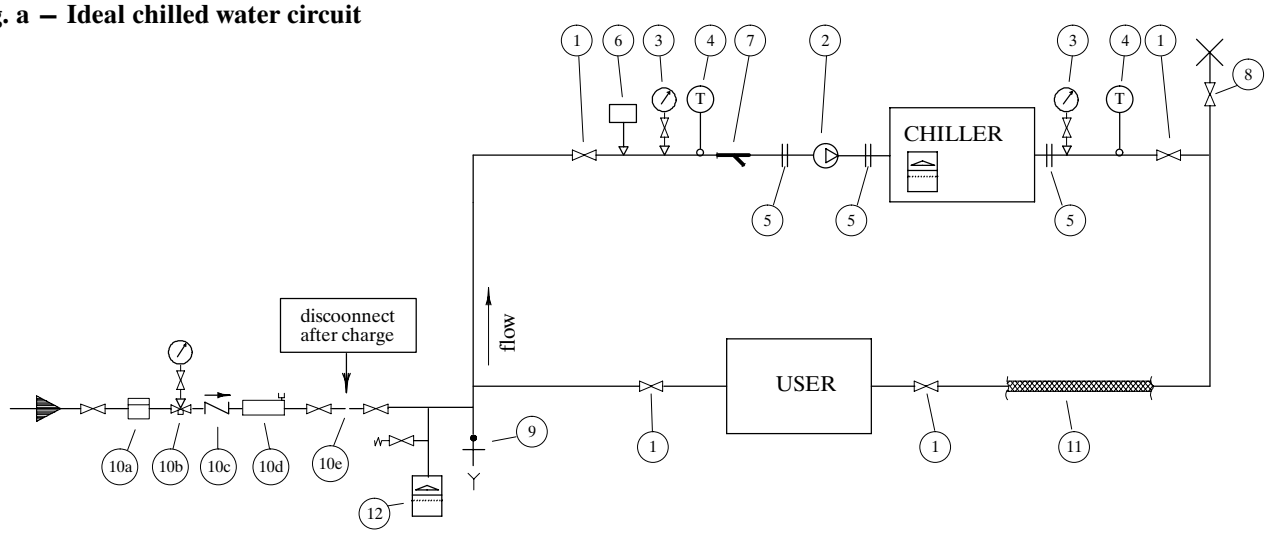
For the water charges in the circuit refer to the **Tab.1 Internal hydraulic volume** if the buffer tank is installed on the machine, add the tank hydraulic volume indicated in the **par. 9.2**

CHARGE ALWAYS THE HYDRAULIC CIRCUIT WITH THE REQUIRED GLYCOL % NECESSARY FOR THE MIN. AMBIENT TEMPERATURE OF THE INSTALLATION SITE, FAILING TO COMPLY WITH THIS INDICATION SHALL INVALIDATE THE UNIT WARRANTY.

3.2 – Connections of the safety valve discharge

On the refrigerating circuit safety valves can be installed on the high and low pressure sides: the discharge of these valves must be conveyed outside through a suitable pipe, having a diameter at least as the one of the valve discharge, not burdening the valve body; convey the discharge in areas where the jet cannot hurt the people.

Fig. a – Ideal chilled water circuit



3.3 – Electrical connections

1) Before proceeding with the electrical connections, ensure that:
   - all electrical components are undamaged;
   - all terminal screws are tight;
   - the supply voltage and frequency are in according to rating (with tolerance in according to IEC norms, March 1990)
   - the phase to phase variability is 3% maximum (see **Fig. b**). Variabilities in excess of 3% invalidate the guarantee.

2) Supply cable connections (see **Tab.2**):
   - Connect the cable to the supply terminals.
   - Use appropriately sized 3 pole–cable. A neutral wire and earth wire must also be connected.
   - After having opened the passage in the structural works (pre–shearing) for the supply line entry, restore the original protection degree by suitable accessories for the wiring and junction boxes.

NOTE:
the power supply should never be disconnected, except for when performing maintenance.

Operate the main switch before carrying out any maintenance work on electrical components.

NOTE:
it is forbidden to operate on the electric components without using insulating platforms and in presence of water and humidity.

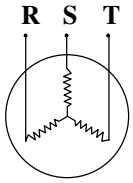
NOTE:
the supply of the outer pump assembly must be made before starting the refrigerating unit and must be kept as long as the chiller is used; a wrong operating locks indeed the unit because of the inner protections (flow switch intervention).

NOTE:
the units with scroll compressors are equipped with an electronic protection device stopping the compressor start if the phase sequence is not correct; check if the sequence is correct (GREEN LED ON).

Fig. b – Worked example of calculating phase to phase variability

1) The 400 V supply has the following variability:

RS = 388 V
ST = 401 V
RT = 402 V



2) the average voltage is:

$$\frac{388 + 401 + 402}{3} = 397$$

3) The maximum deviation from the average is:

$$402 - 397 = 5 \text{ V}$$

4) The phase to phase variability is:

$$\frac{5}{397} \times 100 = 1.26 \text{ (acceptable)}$$

4 – Start–up and operation

4.1 – Initial check

1) Check all water connections.
2) Open the compressor discharge valve and the liquid shut–off valve on the liquid line.
3) Ensure that the intake pressure is higher than 4.0 bar: if this is not the case, prolong pre–heating of the compressor (see **Fig. 5** and **Fig. 6 Refrigeration circuits**) and check that the refrigerant shut–off valve is properly sealed.
4) Open all water isolating valves.
5) Ensure that the chilled water circuit is filled with the correct amount of water/glycol.
6) Bleed all air out of the chilled water circuit.
7) Verify the water flow rate and its direction.
8) Ensure that the thermal load is sufficient for start–up.

Caution:

the outer air temperature probe must be positioned in the shade and protected against weather agents.

Caution (*Only SLR units)*:

Before stating the machine, remove the blocks placed under the compressor feet.

4.2 – First start up (or after long halt)

Proceed as follows:

1) **At least 8 hours prior to start–up switch on the crankcase heater with the main switch in the ON position (set the transformer automatic switches ON only if installed), having first checked that the crankcase heater is working correctly. (Failure to do so invalidates the guarantee)**
2) Open any valve which has been closed for initial checks.
3) Check the machinery connected to the unit, the chilled water pump and any type of auxiliary machinery, and start the system pump(s).
4) ENSURE THAT EACH CRANKCASE HAS BEEN PREHEATED FOR AT LEAST 8 HOURS; only then start the unit.
5) Ensure that the fans rotate in the correct direction (anti–clockwise): if necessary invert the wires.
6) Ensure that the pumps rotate in the correct direction.
7) **After having started the unit, if the water temperature in the system exceeds +25 °C, reduce the flow rate of water to the chiller by throttling one of the service valves.**
   Re–open the valves gradually until the water in circulation reaches a temperature of +20/+15 °C at intake to the chiller.
8) Verify the operation of all safety and control apparatus.
9) Check the chilled water exit temperature (only reset the control thermostat if strictly necessary).
10) Check the compressor oil level.
11) With the compressor at full load and steady speed, verify that there are no bubbles visible in the sight glass. If there are bubbles then charge the unit as in **par. 5**.

4.3 – Starting and stopping

ALWAYS ENSURE THAT EACH CRANKCASE HAS BEEN PREHEATED.
FOR BRIEF STOPPAGES MAINTAIN THE SUPPLY TO THE CRANKCASE HEATER.

- Start the unit setting the Microprocessor switch **ON.**
- Stop the unit setting the Microprocessor switch **OFF**.
- In case of long stops, cut the machine off setting the Microprocessor switch **OFF**.
  In this case the compressor crankcase heaters remain powered.
- For seasonal shutdown of the unit operate the main switch located on the main electrical power supply for the Hichill unit. This will disconnect the compressor crankcase heaters.

4.4 – Chiller serving special plant

The units are capable of cooling water–glycol mixture to temperatures next to 0 °C without the need for significant modifications. In the case of modification, the set values of the safety and control components must also be modified. This can be carried out in the factory (at the time of testing) or at the time of installation, only by qualified and authorized personnel.

4.5 – Freecooling

The freecooling is a system of precooling and cooling the mixture using ambient air ("free–cooling") when the latter is at a temperature below the return mixture temperature.If the outside temperature is sufficiently low to dissipate the entire heat load, the refrigeration compressors automatically switch off, and the mixture's temperature is controlled by the ON/OFF sequence of the fans.
If the mixture temperature is too high for freecooling, the compressors will operate as long as necessary to ensure the correct glycol/water mixture temperature.

4.6 – Microprocessor control: operation

Refer to the handbook "Microface and Hiromatic Service Manual for applications Superchiller 2000".

4.6.1 – Switching–ON/OFF

If the water chiller is powered (yellow LED on), the unit can be started or stopped by simply pressing **ON/OFF**.

4.6.2 – Remote control

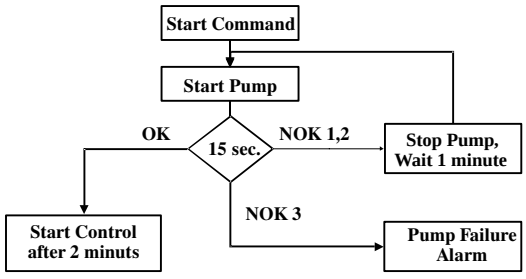
The unit can be switched on/off by a remote switch installed by the customer (the control must be **ON** to enable the remote control operation).

NOTE:
Pressing OFF on the control, the unit is switched off and cannot be anymore controlled by the remote switch.
Pressing OFF while the unit is in remote OFF, at the remote control return the unit remains off in the condition of unit locally off.

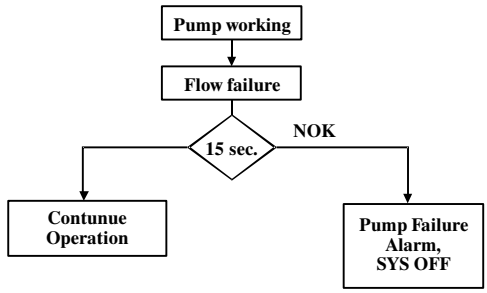
4.6.3 – 1 pump management

There can be either one or two pumps. If Superchiller was started the output for the pump is set immediately.

Pumps Management: 1 Pump at start.



Pumps Management: 1 Pump during std. Operation.



In the same time the reading of the flow switch input starts. There is a 15 seconds delay. If the flow switch doesn't close within this time, the pump stops for 1 minute and re–tries to start. If the flow switch closes, 2 minutes later the control will start. If again the input is not closed within 15 seconds, another attempt is allowed after 1 minute. If the pump fails again, there will be a flow failure alarm and the unit will be stopped.
If the pump is already in operation, there is also a time–delay for the flow switch, but if once intervened, the unit stops without restart.

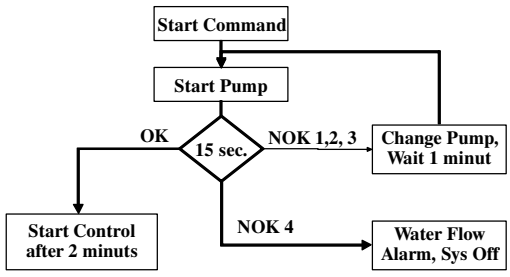
4.6.4 – 2 pumps management

If two pumps are selected, each of the pumps has 3 attempts to start. If the first pump doesn't succeed to start, after the waiting time of 1 minute the second pump tries to go in operation. If not successful, again the first pump starts. Each of the pumps has 3 attempts, if the third attempt of the second pump fails, there will be a flow failure alarm and the unit will be stopped.
If one pump fails, there will be a warning, and the other pump will start. If the second pump also fails, there will be an alarm and the unit will be stopped.

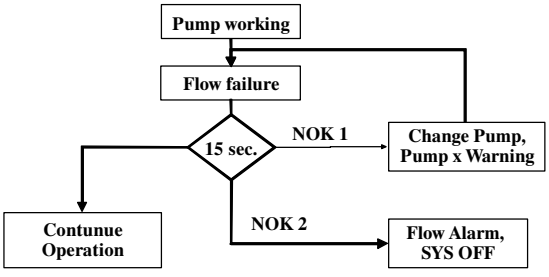
Double pumps are rotated if the working hours difference is higher than 100 hours. There is a selectable overlapping (0–10 Seconds) if the pumps are rotated.

NOTE:
at SYS OFF all components (compressors, freecooling) stop immediately, but the pumps shall have an after–running time of 20 seconds (valid for all pump configurations).

Pumps Management: 2 Pumps at start.



Pumps Management: 2 Pumps during std. operation



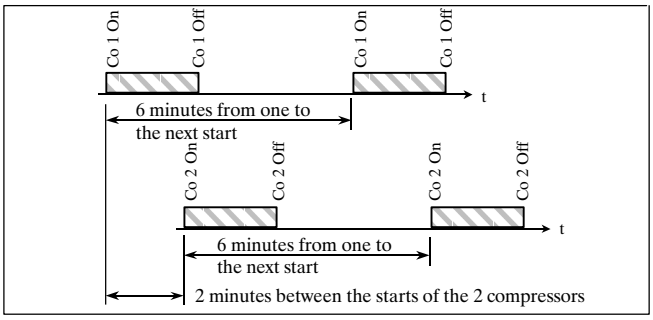
4.6.5 – Compressors

There are several combinations possible. For all combinations the following timing is valid

Compressors may not start at the same time. There must be a time between one and the next of 2 minutes. There must be a start to next start delay for each compressor of 6 minutes.

Once a compressor was started, it has to work for the minimum selected time, even if the control would already stop the compressor (of course in case of alarms the compressor has to be stopped immediately). If the unit is stopped (by Hiromatic, by LCD switch or from remote), the minimum working time will be interrupted.

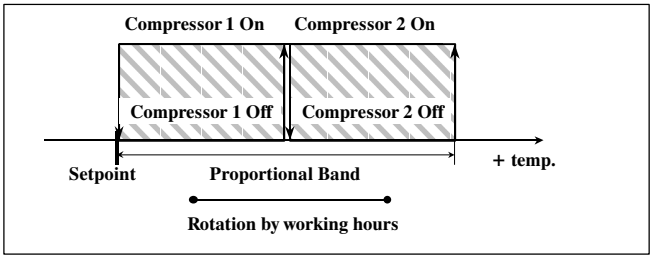
Timing for 2 Compressors



- ***Single scroll compressors control management:***

See diagram for control management. There must be an equalisation of the working hours, which is checked every 24 hours. Every day there is the rotation from 1 to 2 or back from 2 to 1.

Compressor Management: 2 Scroll



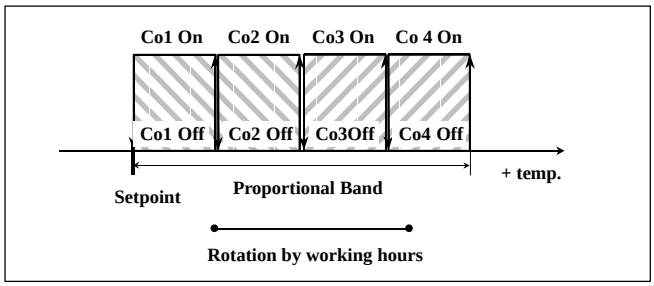
- ***Twin–tandem compressors control management:***

See diagram for control management.

The daily rotation shall go like this:

1st day:	1–2–3–4
2nd day:	2–3–4–1
3rd day:	3–4–1–2
4th day:	4–1–2–3

Compressor Management: 2 Twin–Tandem

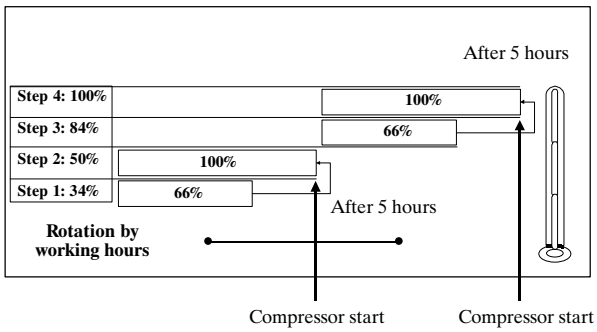


- ***Semihermetic compressors with 66/100 % or 75/100 % capacity control:***

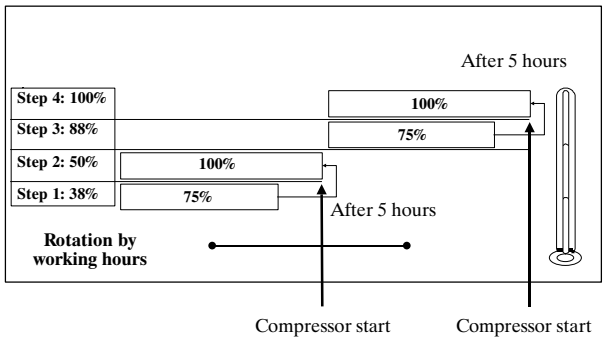
See diagram for control management.

Semihermetic compressors have one motor only, but a partialisation valve for capacity control. It is not allowed to work in 66–75% mode for a time longer than 5 hours. If 5 hours are reached, the control must stop the partialisation, even if the temperature doesn't request this.

Compressor Management: 2 Semi–Hermetic 66/100%

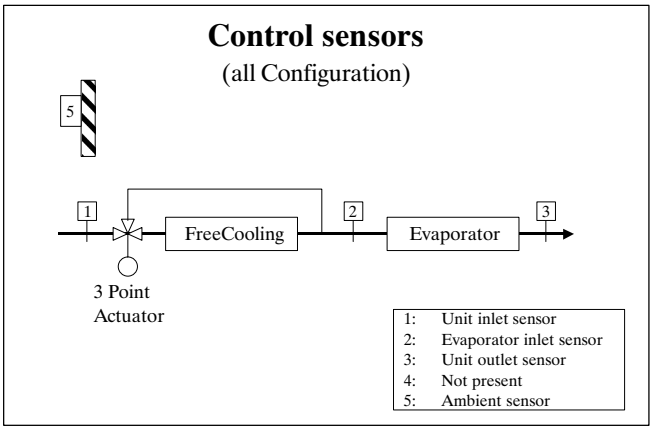


Compressor Management: 2 Semi–Hermetic 75/100%



4.6.6 – Temperature control

- ***Sensor configuration:***



The temperature control is organised having two parameters:

- The setpoint (Outlet Setpoint)
- The unit's ΔT (difference between inlet and outlet at full capacity)

There is proportional control only, no integral control.

The control is just using the selected unit's ΔT as proportional band, and dividing it according the steps of the unit.

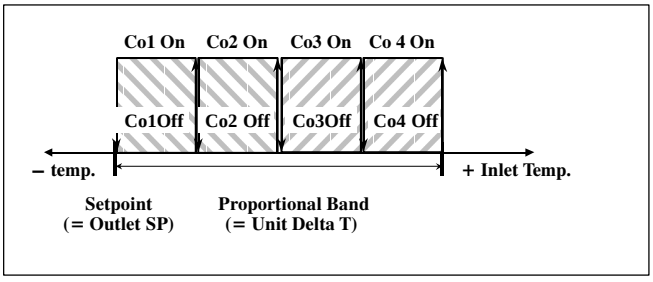
The steps are activated from the EVAPORATOR INLET TEMPERATURE.

- ***Compressor cooling:***

See Diagram :

Control Sensor :	Evaporator Inlet Sensor
Setpoint :	Outlet Setpoint
Proportional Band :	Unit ΔT

Compressor Control Strategy

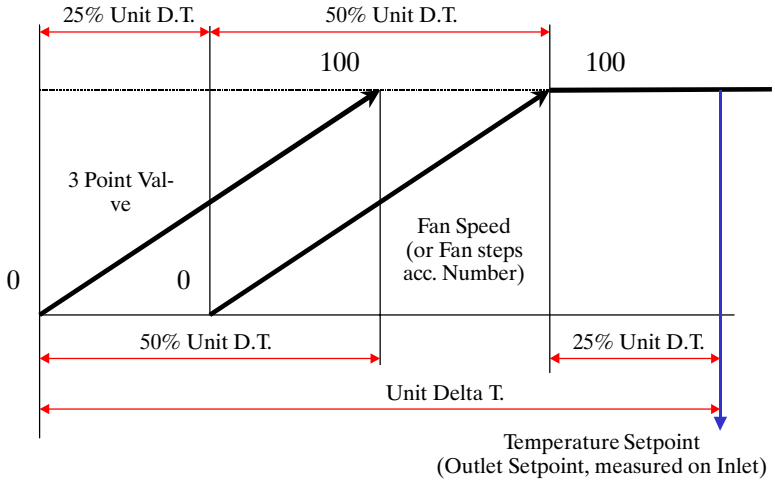


- **Freecooling**

If the temperature difference between the unit entry temperature detected by the probe 1 (see "sensor configuration") and the outer air temperature detected by the probe 5 is higher or equal to the selected value of the freecooling delta T for a period of 2 minutes, the Free–cooling mode operation is activated. If FC can be activated, the FC valve will be opened, and if open (valve running time), the compressors will be stopped. The analogue outputs for the fans are not driven from the pressure anymore, but from the evaporator inlet sensor (probe 2) according the outlet setpoint (same P–Band as for compressor operation). Now the compressors are not allowed to start for a time of 6 minutes. The speed of change of the analogue output has to be 0–100% = 100 seconds. If steps were selected, these steps are also oriented on this speed–limit.

Note 1:
On SBR models the digital outputs for freecooling fans are oriented on the analogue output: between 0% and 100%; the steps are co–ordinated with equal hysteresis (example: if 4 steps are selected, they will start at 25%/50%/75%and 100% of the analogue output and they will stop at 75%/50%25% and 0%).

Freecooling Hysteresis



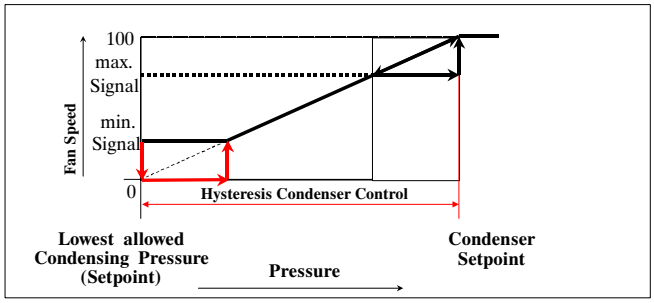
Note 2:
For 2 condenser units (SBR models) the number of FC steps will be doubled for FC only operation. For example means that units with 3 steps condenser fans per condenser, but in freecooling only operation there are 6 FC steps (all available steps counted together and started one after the other).
After 6 minutes of freecooling the compressor regulation starts again. If ,from the evaporator inlet temperature sensor (probe 2), a compressor has to start, automatically the fans are driven from the **pressure only**: all fans if there is only one condenser (SBH, SLH models), the relevant output if there are two condensers (SBR, SLR models). During FC on it has to be provided that if there are two condensers (SBR, SLR models), that first all compressor steps of one circuit will be started.

NOTE:
During FC+DX Operation (compressor ON) the setpoint for the condensers changes from the original to the lower one (LOWEST ALLOWED COND.PRESS.); this setpoint is not located on the 100% output, but on the 0% output (see following diagram). This devices permit to save the most cooling capacity from the ambient. During FC+DX there must be also an integration factor, to reach the setpoint.

NOTE:
If fanspeed was selected, the speed of change of the analogue output has to be 0−100% = 100 seconds. But this filter may start only 2 minutes after compressor start. All the time a compressor was started, the filtering is interrupted for a time of 2 minutes. And it doesn't matter which circuit is effected: If circuit 1 is already working with filter and circuit 2 starts, the filter of circuit 1 will be interrupted.
This note is valid for both operating modes: DX only and DX+FC.
If FC has too much capacity (too low outlet temperature), the control decreases the fan speed and later (see diagram) it starts closing the 3−way valve.(steps of 5% every 30 seconds)

NOTE:
There is the possibility to activate or dis−activate the compressor partialisation during FC mode (FC DISABLES PARZIALISATION).
If the partialisation during FC is disabled, only full circuits may start in case of cooling request. This devices permit to save the most cooling capacity from the ambient.

Condenser Control Fan Speed.



4.6.7 – Condensing pressure control

Each refrigeration circuit has its own pressure sensor. This pressure drives, according the setpoints and the type of condenser (1 or 2 condenser groups). If there is one group only, the higher pressure is used for to activate the 0−10V analogue output, if there are 2 groups selected, each pressure drives its own analogue output.

If fanspeed control was selected (continuos fans speed control, on SBH, SLH and SLR units), the analogue output is given continuously from the minimum signal to the maximum signal and when the pressure reaches the 100% value or there is already a high pressure warning the analogue output is set to 100%.

NOTE:
If the theoretical signal goes to 0, the output also goes to 0. If the pressure increases again, and the signal, which is still 0, would reach the minimum level, the output is activated again.

NOTE:
If NO fanspeed control was selected (fans step control, on SBR units), the min and max signal is ignored.

The digital outputs for fans steps control are oriented on the analogue output: between 0% and 100%; the steps are co−ordinated with equal hysteresis.

Possible settings for the numbers of steps are:

1,2,3,4 for double condenser units, where each sensor drives its “own” fans, and there are 4 steps for each condenser.

The width of each step depends on the proportional band and on the selected steps. All possible settings other than the manufacturer’s ones must be carried out by authorized staff.

NOTE:
a special strategy for the condensate control at the compressor start is implemented; for one minute from the compressor start the fans are forced at a min. speed as a function of the ambient temperature detected by the probe 5:

$T_{amb} > 25°C$	Min. speed = 100%
$10°C > T_{amb} > 25°C$	Min. speed = 76%
$T_{amb} < 10°C$	NO Min. speed

5 – Refrigerant and oil charge

Every intervention on pipes or components of the refrigerating circuit under pressure must be exclusively made by qualified staff, enabled for such interventions.

5.1 – Refrigerant charge

WHILE REPAIRING THE REFRIGERATING CIRCUIT RECOVER ALL THE REFRIGERANT IN A CONTAINER: DO NOT ALLOW IT TO ESCAPE. NEVER USE THE COMPRESSOR FOR THE SYSTEM VACUUM (THIS INVALIDATES THE WARRANTY).

- The unit is delivered charged according to the **Tab.5 Refrigerant charge**.

Warning for the refrigerant charge:

- Ensure there are no water leaks.
- Check the refrigerant charge in the refrigerating circuit: a unit originally charged by the manufacturer with R22 cannot be charged with R407C and vice versa; possibly apply to the Technical Support Department.
- Charge with the compressor in operation, connecting the cylinder with the charge connector after the thermostatic expansion valve.
  Drain the connection pipe between the cylinder and the charging point; tighten the seal joint and then start charging the unit. It is indispensable to weigh the cylinder before and after the operation.
- For the units with R407C the refrigerant charge must be made exclusively with liquid refrigerant.
- Measure the superheat as follows:
  1) Detect the temperature on the suction line, close to the bulb of the thermostatic expansion valve, by a contact thermometer.
  2) Connect a pressure gauge (by max. a 30−cm pipe) with the Schrader connection.
  3) The overheating is the difference between the two readings.
  4) For the units with R407C refer to the pressure gauge scale indicated with the initials D.P. (Dew Point)
- Charge the unit until the bubbles in the sight glass have disappeared and the working conditions of the entire refrigeration circuit have returned to normal.
- Verify that the superheat is 5−8°C.
- Verify that at the condenser outlet, sub−cooling is of 4−8 °C.
- Measure the sub−cooling as follows:
  1) Detect the temperature on the liquid line by a contact thermometer.
  2) Connect a pressure gauge (by max. a 30−cm pipe) with the Schrader connection on the liquid line.
  3) The sub−cooling is the difference between the two readings.
  4) For the units with R407C refer to the pressure gauge scale indicated with the initials B.P. (Bubble Point)

IT IS IMPORTANT TO CARRY OUT CHARGING CORRECTLY. An excess of refrigerant causes an increase in sub−cooling and consequent operating difficulties in the hot season; a shortage of charge generates an increase in superheating and possible compressor stoppages.
Whenever work is carried out on the unit, ensure afterwards that the working conditions are correct, checking sub−cooling and superheating.

5.2 – Oil charge

Contact the Technical Support Department for the specifications of the oil to be used for topping up; the oil changes according to the type of model or used refrigerant.

NEVER MIX DIFFERENT OILS TOGETHER. CLEAN THE PIPING COMPLETELY BEFORE CHANGING THE TYPE OF OIL USED.

TOP−UPS OF UPTO 20−30% OF THE TOTAL AMOUNT OF OIL CONTAINED IN THE COMPRESSOR CRANKCASE ARE PERMITTED; FOR LARGER PERCENTAGES CONTACT THE TECHNICAL SUPPORT DEPARTMENT.

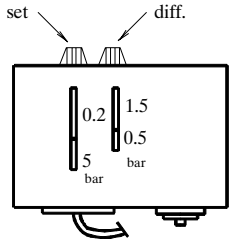
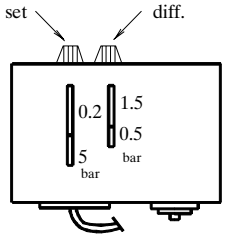
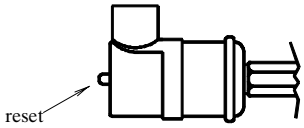
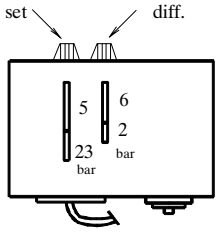
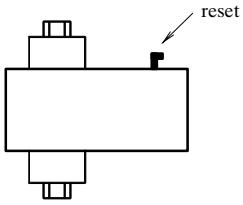
5.2.1 – Topping up a fully operational circuit

If there has been any loss of oil then this must be topped up as follows (procedure valid only for SBR−SLR units):

1) Take a clean, dry, transparent container (with volume calibrations) and fill it with at least twice the amount of oil required.
2) Bridge the contacts of the LP pressure switch.
3) Take a charging tube complete with pressure gauge and (closed) shut−off valve; connect one end to the charge connection and immerse the other end in the oil.
4) Start the compressor with the charge connection closed (open it only for an instant to purge air from the charging tube) and stop the compressor when the suction pressure has dropped below atmospheric.
5) Open the compressor intake valve and the tube shut−off valve.
6) Charge the required quantity of oil (ensure that the tube always remains below the surface of the oil).
   Only restart the compressor if the suction pressure increases to near atmospheric.
7) Remove the bridge from the pressure switch and restart the unit.

6 – Calibration

The water chiller has been already tested and calibrated by the manufacturer. The following setting values are suggested in the field.

COMPONENT	CALIBRATION	NOTES
Low pressure switch (LP)	Operation R22 (std. manufacturer calibration): START : 3.9 bar DIFF. : 0.5 bar STOP : 3.4 bar	
	Operation R407C (std. manufacturer calibration): START : 3.6 bar DIFF. : 0.8 bar STOP : 2.8 bar	
High pressure switch (HP)	Models SBH/SLH STOP : 26 bar START : 20 bar (fixed calibrations)	
High pressure switch (HP)	Models SBR/SLR STOP : 24 bar START : 17.5 bar DIFF. : 3 bar : 4 bar TÜV	
Oil differential pressure switch	Models SBR/SLR SET : 0.7 bar DIFF. : 0.4 bar (intrinsic delay 60 sec)	

The calibrations for the safety valves installed on the machine are indicated here below:

MODELS	CALIBRATION	NOTES
SBH/SLH 10–17	29 bar	HP side safety valve
SBR/SLR 21–75	27 bar	HP side safety valve
SBR/SLR 25–75	17.3 bar	LP ISPESL safety valve

6.1 – Setting thermostatic expansion valve

THIS OPERATION MUST BE PERFORMED BY AN EXPERIENCED REFRIGERATION TECHNICIAN.
Before beginning this calibration be sure the refrigerant charge is correct: this is obtained through the sub–cooling (4–8°C, as specified in the **par. 5.1**).
The valve has already been factory–set and should be reset (only if necessary) as follows:

1) IMPORTANT: Ensure that the instructions in **par. 5.1** have been carried out.
2) Allow the compressor to operate for 15 mins.
3) Measure the superheat as follows:
   a) Connect a manometer to the Schrader connection located on the evaporator outlet tube, and read the manometric temperature on the scale for the refrigerant used (for the units with R407C refer to the pressure gauge scale indicated with the initials D.P. = Dew Point).
   b) Using a contact thermometer, measure the temperature on the tube coming out of the evaporator, next to the socket used for the manometer.
   c) The superheat is the difference between the two readings (b –a).
4) The superheat must be 5–8 °C; if not, set the expansion valve as follows:

a) Remove the protective cover;
b) Turn the adjustment screw to return to the optimum values, tightening it in a clockwise direction to increase the superheat, and slackening it to reduce the superheat.
c) Wait 10 minutes;
d) Measure the superheat and repeat the operation if necessary.

N.B: If the superheat is too low (compressor cold to the touch), there is a risk of poor lubrication and consequent breakage of the compressor as a result of pressure shock.
If the superheat is too high (compressor hot to the touch) the output of the system is limited and the compressor overheats.

7 – Maintenance

The Maintenance Programme below should be carried out by a qualified technician, preferably working under a maintenance contract.

Before any intervention on the unit or accessing the inner components, always ensure the machine is cut off. The compressor higher part and the delivery pipe are very hot: be careful when operating nearby. Be very careful when operating close to the finned coils, as the fins are very sharp. Do not remove the fan protection grille before having cut the whole machine off; do not insert foreign matters through the fan protection grille. After the maintenance interventions, always close the unit with the suitable panels, fastened by the tightening screws.

7.1 – Spare parts

It is recommended the use of original spare parts.
When placing an order refer to "Component List" enclosed with the machine and quote the unit model no. and serial no.

7.2 – Dismantling the unit

The machine has been designed and built to ensure continuous operation.
The working life of some of the main components, such as the ventilator and the compressor, depends on the maintenance that they receive.
If the unit has to be dismantled, the job must be done by skilled refrigerator technicians.
The refrigerating fluid and the lubricating oil in the circuit must be disposed of in conformity with the laws in force in your country.

Maintenance programme – Monthly check

FANS	• Check that the fan rotates freely without any abnormal noise, and ensure that the bearing is not running hot. • Also check the current absorption.
CONDENSER AND AIR FILTER	• Check the conditions of the filters (if they are supplied); if necessary clean them (including the electric board ventilation filter). • Check the condenser coils, cleaning if necessary with compressed air or soft brushes.
CONTROL	• Check that the control equipment, LEDs and display are operating correctly.
ELECTRICAL CIRCUIT	• Check the electrical supply on all phases. • Ensure that all electrical connections are tight.
REFRIGERATION CIRCUIT	• Check the condensing and the evaporating pressures (to be done by a refrigeration technician). • Check the compressor's current absorption, its head temperature and the presence of any unusual noise. • Check the freon charge by means of the sight glass. • Check that the safety devices operate correctly.
CHILLED WATER CIRCUIT	• Ensure that there are no water leaks. • Bleed any air out of the hydraulic circuit using the bleed valve on the chilled water coil. • Verify the correct water flow inlet. • Check the correct operation of the three–way valve • Check if the system is charged with the specified glycol percentage.

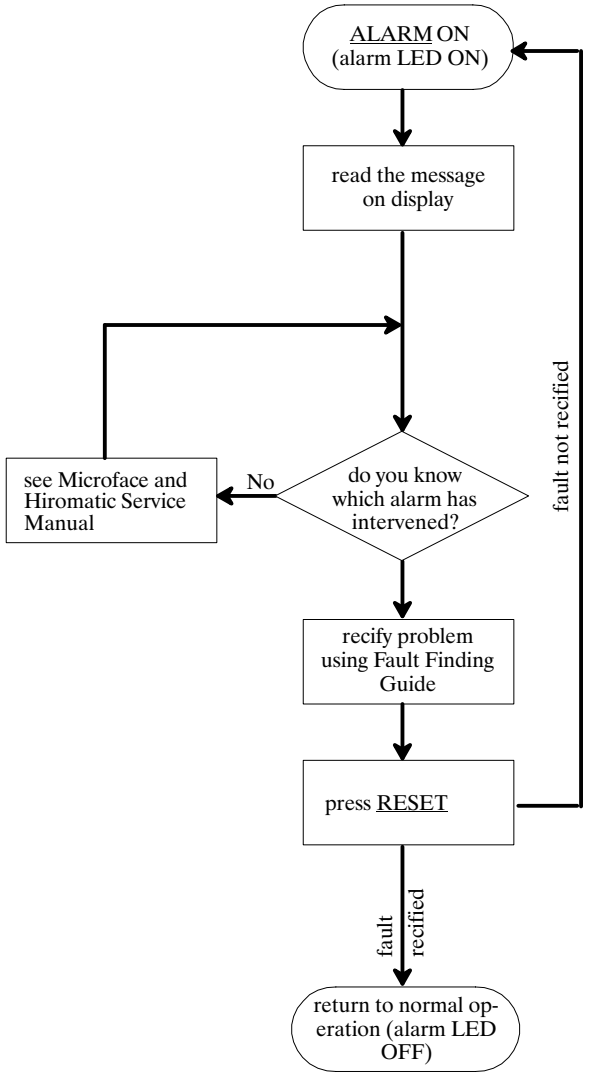
8 – Fault finding

Use the Fault Finding Guide on the right as follows: Commence at fault and follow the arrows marked either 'Yes' or 'No' according to the type of fault.

The alarms must be reset as indicated in the manual "**Microface and Hiromatic Service Manual for applications Superchiller 2000**"; remember that the high pressure switches and the oil differential pressure switches also can be manually reset.

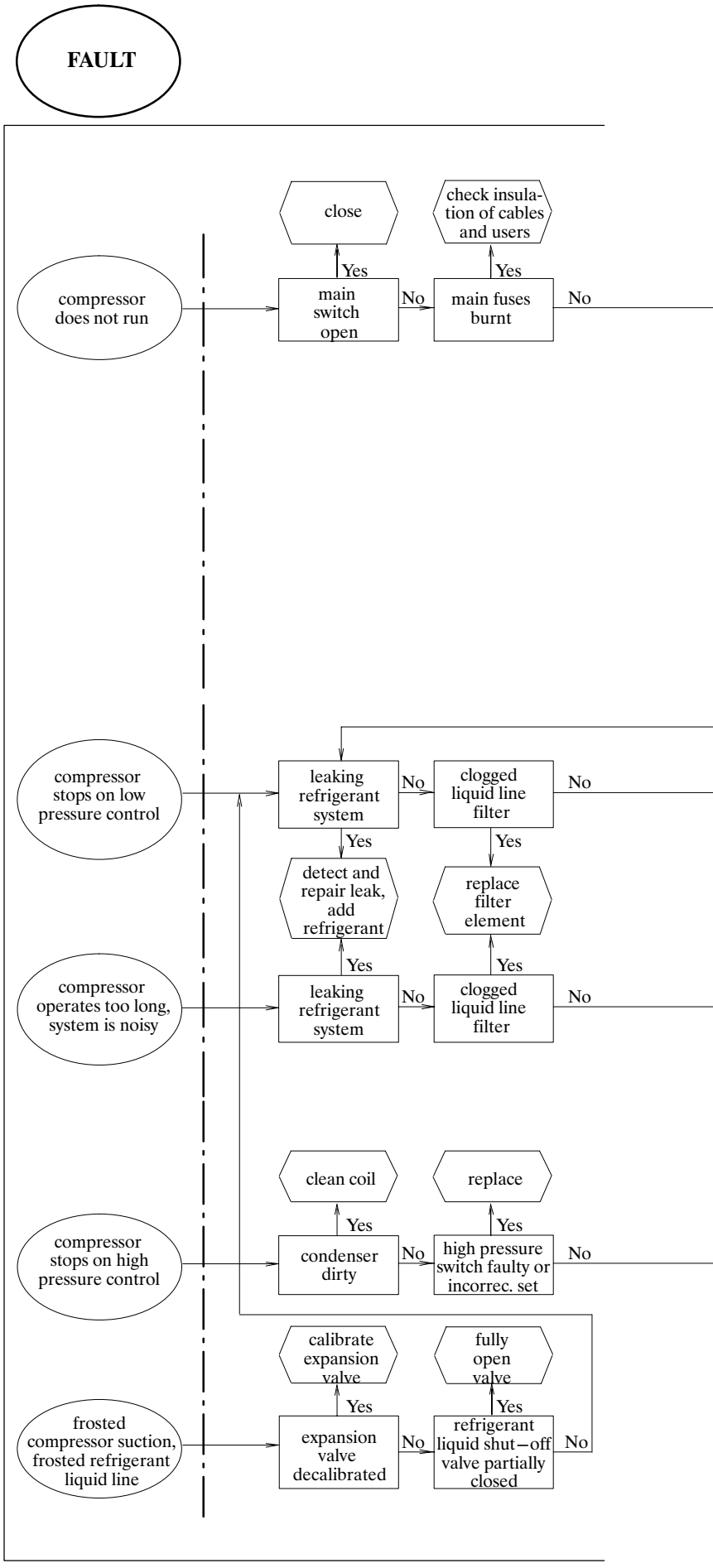
Note:
the machine identification data are shown on a silver label placed on the unit

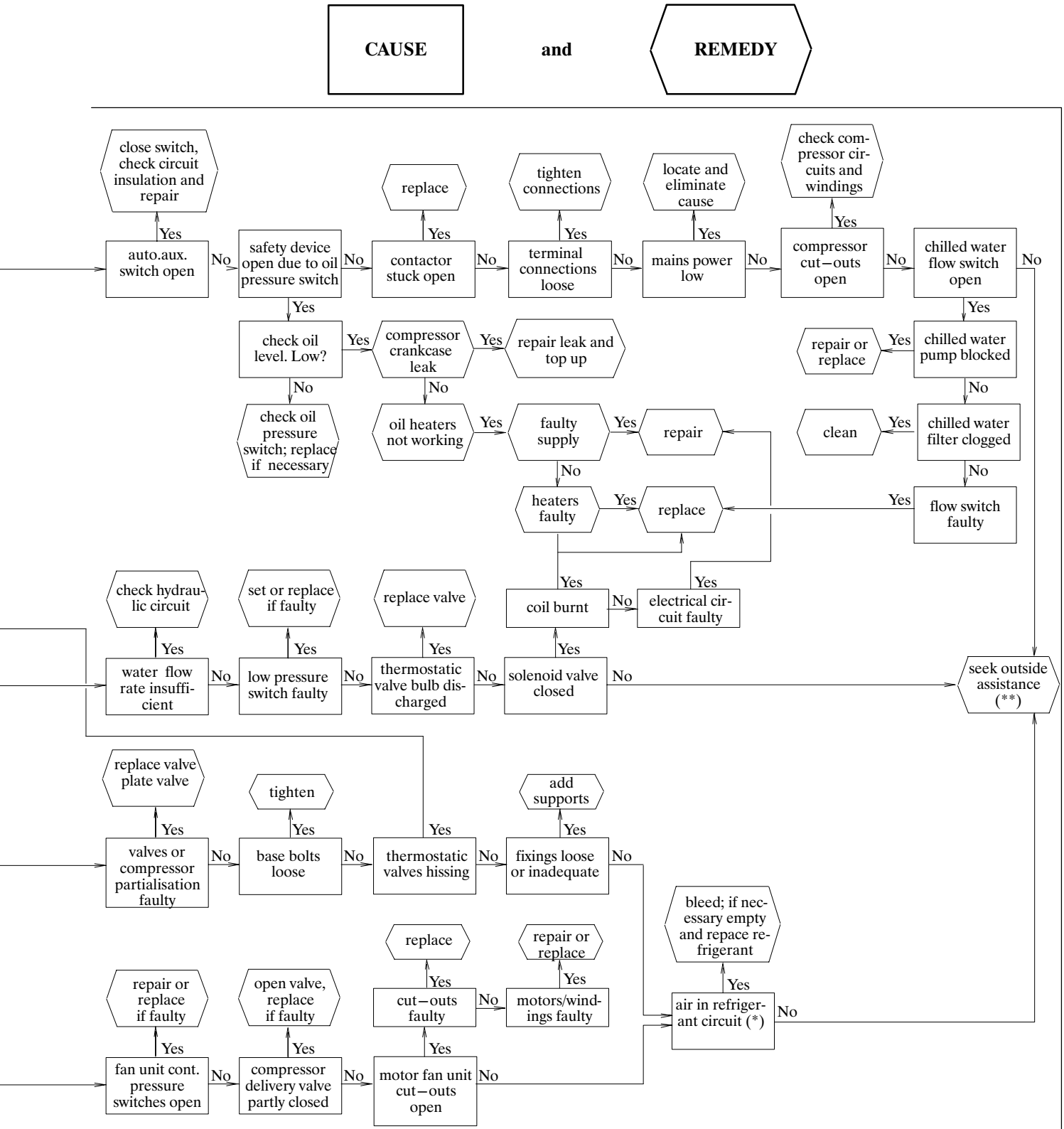
How to reset an alarm



NOTE:

- If several alarms trip one after the other, the relevant error codes will be displayed in rotation and in alternation with the value of the sized selected.





(*) As the pressure in the refrigerant circuit is always higher than the atmoshpheric pressure, air can only enter when the system is opened for special maintenance. To expel the air seek the assistance of a refrigeration expert.

(**) See note in paragraph 7

9 – Main accessories

9.1 – Water chiller with Pump Group

The pump units are enbloc centrifugal with direct motor–pump coupling and single shaft; the induction motor has 2 or 4 poles with IP 54 protection and class F insulation.

The materials used for the pump main components are:

- Pump body in cast iron
- Fan wheel in brass or cast iron according to the models
- AISI 303 or AISI 430 stainless steel shaft, depending on the models
- Mechanical seal X7X72Z7 in ethylene–propylene, ceramic and impregnated graphite, suitable for the use of mixtures containing ethylene glycol.

The pump units have been chosen and sized to operate with special utilization limits, namely:

- water – ethylene glycol mixtures up to 65 – 35% in weight
- operating temperatures not lower than 4°C.

The hydraulic circuit for the single pump versions includes on–off valves in suction and delivery; in case of versions with double pumps (one is spare) the hydraulic circuit includes, for each pump, on–off valves in suction and check valves in delivery.

In the electric board there are automatic magneto–thermal protections for each pump; if the second pump (spare) is installed, the microprocessor control manages the operating rotation between the two pumps and the possible start of the spare one if the primary pump stops.

For the technical features and the hydraulic schemes see **Tab.6, Fig. 9** and **Fig. 10 Special version with pump assembly.**

9.2 – Water chiller with buffer tank

The machine can be supplied complete with a buffer tank; it performs the inertial stabilizer functions, for a better compressor operation, summed up in the following two points:

- it reduces the frequency of the compressor peaks, which is higher the lower the system thermal inertia, lengthening the MTBF of the compressors;
- it naturally eliminates the operation troubles caused in the Superchiller by sudden load variations (shown by variations of the chilled water temperature).

The buffer tank is insulated and supplied complete with pressure gauge, exhaust valve, discharge valve, connection with the filling unit, connection for dipping electric heaters; max. operating pressure 6 bar..

MODEL	TANK VOLUME (l)	EMPTY WEIGHT (kg)	OPERATING WEIGHT (kg)
SBH–SLH 05	300	220	520
SBH–SLH 06	300	220	520
SBH–SLH 07	300	220	520
SBH–SLH 08	300	220	520
SBH–SLH 10	650	280	930
SBH–SLH 11	650	280	930
SBH–SLH 15	650	280	930
SBH–SLH 17	650	280	930
SBR–SLR 21	800	160	960
SBR–SLR 25	800	160	960
SBR–SLR 30	1100	200	1300
SBR–SLR 34	1100	200	1300
SBR–SLR 43	1100	200	1300
SBR–SLR 50	1100	200	1300
SBR–SLR 60	1500	250	1750
SBR–SLR 68	1500	250	1750
SBR 75	1500	250	1750

9.3 – Water chiller with partial heat recovery (20%)

The exchangers are connected on the water side in parallel only in the models SBH–SLH.
In the models SBR–SLR the connection will be carried out by the installer.
They enable to recover up to 20% of the heat disposed by the condenser unit. The system does not have any adjustment and is made up of plate heat exchangers installed on each circuit before the condenser. The exchangers are protected by a suitable anti–frost heater that operates when the system is stopped.

It is recommended to install a safety valve in the hydraulic circuit to avoid hazards due to overpressures, if there is no water flow in the recuperator.

The water temperature at the recuperator inlet (in stationary operating conditions) must range between 25 and 45 °C, the thermal difference between 3.5 and 8 °C.

Technical data on the partial heat recovery for the models SBH−SLH

MODEL		05	06	07	08	10	11	15	17
Heating capacity	(kW)	12	14	18	21	24	28	36	42
Water flow	(l/s)	0.573	0.669	0.860	1.003	1.146	1.338	1.720	2.006
Pressure drop	(kPa)	7	9	13	18	8	10	15	20
Water connections		1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"

Technical data on the partial heat recovery for the models SBR−SLR

MODEL		21	25	30	34	43	50	60	68	75
Heating capacity	(kW)	54	62	74	85	108	124	148	170	188
Water flow	(l/s)	2.580	2.962	3.536	4.061	5.160	5.924	7.072	8.122	8.982
Pressure drop	(kPa)	9	12	18	22	12	16	23	28	33
Water connections (double)		1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"

Rated operating conditions: outdoor air 35 °C, glycol mixture 30% in/out 15/10 °C

Recuperator conditions: water in/out 40/45 °C

9.4 – Hydraulic kit

Made up of an expansion tank (pre−loaded at 1.5 bar, max. operating pressure 4 bar) and a safety valve calibrated at 3.5 bar; their installation positions are indicated in the hydraulic scheme (see **Fig. 7**, **Fig. 8**, **Fig. 9** and **Fig. 10**).

Expansion tank volumes:

- SBH−SLH: 8 l
- SBR−SLR: 12 l

It is recommended to check always the total capacity of the expansion tank depending on the unit inner hydraulic volume (with the volume of the buffer tank, if installed), the user circuit volume, the glycol percentage in the mixture, and the expected max. temperature variation in the mixture.

Avvertenze

Si raccomanda:

- di conservare il manuale per tutto il periodo di vita della macchina;
- di leggere con attenzione il manuale prima di qualsiasi operazione sulla macchina;
- di impiegare il chiller esclusivamente per lo scopo per cui e' stato progettato; l'uso improprio dello stesso esonera il costruttore da qualsiasi responsabilita'.

Il manuale e' rivolto all'utente finale per le sole operazioni eseguibili con pannelli chiusi. Le operazioni che necessitano dell'apertura di porte o pannelli con attrezzi devono essere eseguite solo da personale esperto.
Ogni macchina e' munita di dispositivo di Sezionamento Elettrico che consente all'operatore di intervenire in condizioni di sicurezza. Tale dispositivo deve essere sempre usato per eliminare i pericoli durante la manutenzione (scosse elettriche, scottature, ripartenza automatica, parti in movimento e controllo remoto)
La chiave data in dotazione, che permette la rimozione dei pannelli deve essere conservata dal personale addetto alla manutenzione.
Per identificare la macchina (modello e numero di serie), in caso di richiesta di assistenza o di ricambi, leggere la targhetta di identificazione posta esternamente ed internamente all'unita'.

ATTENZIONE: Questo manuale e' suscettibile di modifiche; pertanto, ai fini di una completa e aggiornata informazione, l'Utente dovra' consultare il manuale a bordo della macchina.

Indice

1 – Introduzione 1
1.1 – Premessa 1
1.2 – Scarico responsabilità 1
1.3 – Ispezione 1
1.4 – Descrizione generale 1

2 – Operazioni preliminari 1
2.1 – Limiti di funzionamento 1
2.2 – Livello di pressione sonora 2
2.3 – Trasporto 2
2.4 – Fondazioni 2
2.5 – Area di servizio 2

3 – Installazione 2
3.1 – Attacchi idraulici 2
3.1.1 – Costruzione del circuito idraulico (Fig. a) 2
3.1.2 – Aggiunta di acqua e di glicole etilenico 3
3.1.3 – Miscele acqua–glicole 3
3.2 – Collegamenti scarico valvole di sicurezza 3
3.3 – Collegamenti elettrici 4

4 – Avviamento e funzionamento 4
4.1 – Controllo iniziale 4
4.2 – Primo avviamento (o dopo una lunga interruzione) 4
4.3 – Avviamento e fermata 5
4.4 – Refrigeratori d'acqua asserviti a impianti speciali 5
4.5 – Freecooling 5
4.6 – Controllo a microprocessore 5
4.6.1 – Partenza e arresto 5
4.6.2 – Controllo remoto 5
4.6.3 – Gestione di 1 pompa 5
4.6.4 – Gestione 2 pompe 5
4.6.5 – Compressori 6
4.6.6 – Controllo delle temperature 7
4.6.7 – Controllo di condensazione 9

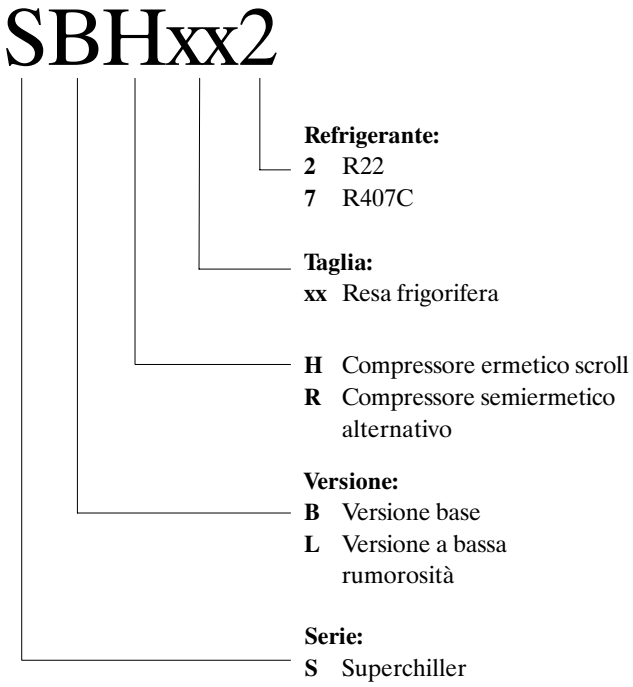
5 – Carica refrigerante e olio 9
5.1 – Carica refrigerante 9
5.2 – Carica olio 9
5.2.1 – Rabbocco di un circuito gia' installato 10

6 – Tarature 10
6.1 – Regolazione della valvola termostatica di espansione 11
7 – Manutenzione 11
7.2 – Ricambi 11
7.1 – Smantellamento dell'unità 11
8 – Ricerca guasti 12
9 – Accessori principali 14
9.1 – Refrigeratore d'acqua con Gruppo Pompe 14
9.2 – Refrigeratore d'acqua con serbatoio inerziale 14
9.3 – Refrigeratore d'acqua con recupero parziale di calore (20%) 14
9.4 – Kit idraulico 15

1 – Introduzione

1.1 – Premessa

Lo scopo del manuale è quello di mettere in condizione, sia l'installatore che l'operatore, di eseguire correttamente le operazioni relative all'installazione, alla conduzione e alla manutenzione della macchina frigorifera, senza provocare danneggiamenti ad essa stessa che al personale addetto.
In questa ottica il manuale è un ausilio al personale qualificato a predisporre le specifiche attrezzature per eseguire le manovre necessarie alla corretta installazione, conduzione e manutenzione in accordo alle normative locali vigenti.
I **Superchiller 2000** possono essere identificati con la seguente nomenclatura:



1.2 – Scarico responsabilità

Si declina ogni responsabilità presente e futura per danni a persone cose ed alla stessa macchina, derivanti da negligenza degli operatori, dal mancato rispetto delle istruzioni di installazione, conduzione e manutenzione riportate nel presente manuale, dalla mancata applicazione delle normative vigenti relative alla sicurezza dell'impianto e del personale qualificato addetto alla conduzione e manutenzione.

1.3 – Ispezione

Tutte le unità vengono assemblate e cablate in fabbrica. Prima della spedizione vengono, caricate con la necessaria carica di frigorigeno e olio e collaudate alle condizioni di lavoro richieste dal cliente. Il circuito idraulico delle macchine è fornito con tappi di scarico e valvole di sfiato aperte, le batterie free–cooling sono fornite asciutte per evitare possibili problemi dovuti al gelo nel periodo di stoccaggio. Al ricevimento della macchina occorre ispezionarla subito accuratamente verificando che non abbia riportato danni durante il trasporto o che non ci siano parti mancanti; eventuali reclami debbono essere notificati subito al vettore e alla fabbrica o al suo rappresentante. Dovrà quindi essere inoltrata al trasportatore una richiesta scritta di indennizzo.

1.4 – Descrizione generale

I gruppi refrigeratori d'acqua **Superchiller 2000** con condensazione ad aria e dispositivo free–cooling incorporato, sono realizzati per la produzione di acqua refrigerata. Essi possono essere prodotti anche nella versione a recupero di calore parziale per il riscaldamento simultaneo dell'acqua del circuito termico, con gruppo pompe montato a bordo macchina e/o con serbatoio d'accumulo inerziale; i gruppi refrigeratori possono essere completati con numerosi accessori previsti a listino. Essi sono progettati tenendo conto di tutte le più avanzate tecniche oggi disponibili nell'industria e sono completi di tutti gli elementi necessari per un funzionamento automatico ed efficiente.
Ogni unità viene completamente montata e cablata in stabilimento; eseguito il vuoto, viene caricata della necessaria quantità di refrigerante R22 o R407C e collaudata.
Ogni circuito frigorifero è indipendente e costituito ciascuno da condensatore raffreddato ad aria con incorporato il circuito di sottoraffreddamento, dal compressore ermetico scroll (SBH–SLH) o semiermetico alternativo (SBR–SLR), da evaporatore a piastre (SBH–SLH) o a fascio tubiero (SBR–SLR) e dalle tubazioni. I componenti standard del circuito frigorifero presenti nella linea del liquido sono le valvole di caricamento, i filtri deidratori, la valvola solenoide, il rubinetto di intercettazione, la spia indicatrice di umidità e la valvola di espansione termostatica; nelle unità SBR–SLR sono presenti rubinetti sulla linea di aspirazione e mandata.
Il circuito idraulico è costituito da batterie di freecooling, valvola a tre vie, flussostato e tubazioni idrauliche.
Sono inoltre compresi il riscaldatore del carter del compressore, il controllo a microprocessore e tastiera per controllare ed impostare tutte le condizioni di funzionamento dell'unità.
Il quadro elettrico di comando è dotato di tutti i dispositivi di sicurezza e di manovra occorrenti per assicurare un affidabile funzionamento. I motori dei compressori sono equipaggiati di protezioni su tutte e tre le fasi e sono avviati da contattori tripolari.

2 – Operazioni preliminari

2.1 – Limiti di funzionamento

Le unita' sono previste per funzionamento all'interno dei campi di lavoro indicati (vedi **Tab.3 Limiti di funzionamento**). Tale limiti sono intesi per macchine nuove o per le quali si sia effettuata una corretta installazione e manutenzione.

- Minima temperatura aria esterna: –25 °C
- Massima temperatura aria esterna: vedi **Tab.3 Limiti di funzionamento**
- Massimo flusso acqua permesso per unità SBH–SLH: compatibile con le perdite di carico in corrispondenza al salto termico richiesto (normalmente non inferiore a 3 °C)
- Massimo flusso acqua permesso per unità SBR–SLR: vedi **Tab.3 Limiti di funzionamento**; valori superiori possono causare fenomeni di erosione e vibrazioni negli scambiatori a fascio tubiero
- Minimo flusso acqua permesso: compatibile con una sufficiente temperatura di evaporazione tale da esclu-

dere l'intervento dei dispositivi di sicurezza (valutabile per un salto termico non superiore a circa 8 °C)

- Range di temperatura acqua in uscita dall'evaporatore: 4 ↔ 15 °C
- Massima temperatura acqua in ingresso unità: 20 °C; temperature superiori sono permesse solo nel periodo di start−up dell'impianto, non a regime
- Massima percentuale di glicole: 50 %; con gruppo pompe installato a bordo macchina: 35 %
- Minima percentuale di glicole permessa: in relazione alla minima temperatura dell'aria esterna prevista nel sito di installazione (vedi **Tab. a**)
- Massima pressione del circuito idraulico: 6 Bar; con accessorio Hydraulic Kit: 3 Bar
- Range di tensione per alimentazione elettrica: 400 V +/− 10%; massimo sbilanciamento tra le fasi: 3%

Condizioni di stoccaggio: −20 ↔ 55 °C per modelli SBH/SLH; −20 ↔ 45 °C per modelli SBR/SLR.

NOTA: evitare il posizionamento in siti con presenza di forti venti dominanti; tali condizioni possono pregiudicare il funzionamento e modificare i limiti indicati.

2.2 – Livello di pressione sonora

Nella **Tab.4 Rumorosità** vengono riportati i valori di pressione sonora massimi per le unita' in configurazione standard (senza pompe), in funzionamento continuo, misurati in accordo con la normativa ISO 3744, in condizione di campo libero.
I valori di rumorosità più elevati si riscontrano lato batterie per i modelli SBH−SLH, frontalmente all'unita' per i modelli SBR−SLR.

NOTA: evitare il posizionamento in siti con presenza di possibili riverberi delle onde sonore; tali condizioni possono modificare l'impatto acustico previsto per l'unità selezionata.

2.3 – Trasporto

- Trasportare l'unita' sollevandola dall'alto con una gru;
- I fori per il sollevamento sono posizionati nel telaio di base (quando si solleva usare delle barre divaricatrici per proteggere il fianco, vedi **Fig. 2 Movimentazione**).

N.B: Posizionare i tubi (forniti a corredo) per il sollevamento nei fori indicati sul basamento con la scritta "SOLLEVARE QUI". Bloccare le estremità dei tubi con spina e copiglie come da particolare in **Fig. 2 Movimentazione**. Le portate degli organi di sollevamento devono essere adeguate al carico da sollevare. Verificare il peso delle unita', la portata del bilancino e delle corde, la validità e le condizioni delle suddette attrezzature.

2.4 – Fondazioni

- L'unita' deve essere posizionata su una superficie livellata che supporti il suo peso.
- Se necessario posizionare l'unita' su supporti antivibranti del tipo adatto, fornibili come optional (in gomma o a molla). Consultare il manuale "Installazione supporti antivibranti a molla" per il loro corretto posizionamento.
- Il gruppo deve essere posizionato in piano a livello.

NOTA: Per la distribuzione dei pesi vedi **Fig. 3 Posizioni e carichi appoggi**.

NOTA: I pesi e la loro distribuzione si riferiscono ad unità standard prive di optionals; nel caso siano installati a bordo macchina i gruppi pompa, aggiungere ai pesi delle unità standard quelli dei relativi accessori (vedi **Tab.6**)

2.5 – Area di servizio

- Per consentire il libero passaggio del flusso d'aria e la manutenzione dell'unita', è necessario lasciare libera da ostruzioni una area minima attorno al refrigeratore (vedi **Fig. 1 Aree di Servizio**).
- L'aria calda espulsa dai ventilatori, non deve trovare ostacoli per una altezza di minimo 2.5 m.
- Evitare fenomeni di ricircolo dell'aria calda tra aspirazione e mandata, pena il decadimento delle prestazioni dell'unità o addirittura l'interruzione del normale funzionamento.

3 – Installazione

3.1 – Attacchi idraulici

3.1.1 – Costruzione del circuito idraulico (Fig. a)

La tubazione deve essere collegata al refrigeratore d'acqua come indicato in **Fig. a.** Costruire un circuito idraulico come segue:

1) Piazzare valvole di intercettazione all'interno del circuito per facilitare la manutenzione.
2) Installare una pompa di circolazione dimensionata con la portata richiesta dall'impianto e con la prevalenza data dalla somma di tutte le perdite di carico (vedi dati di progetto).
   I gruppi refrigeratori possono essere forniti, a richiesta, di pompe con caratteristiche di portata e prevalenza indicate in **Tab.6**.
   In questo caso verificare la presenza del gruppo di fornitura selezionato.
3) Installare manometri all'ingresso e all'uscita del refrigeratore d'acqua.
4) Installare termometri all'ingresso e all'uscita del refrigeratore d'acqua.
5) Raccordare le tubazioni al refrigeratore tramite giunti flessibili al fine di evitare la trasmissione delle vibrazioni e compensare le dilatazioni termiche; si proceda in maniera analoga per il gruppo pompe esterno al refrigeratore.
6) E' utile installare un pressostato acqua per dare facilmente un avviso di bassa pressione acqua.
7) Piazzare un filtro a rete agli ingressi pompa e refrigeratore d'acqua (tale filtro è fornito a corredo nelle unità con scambiatore a piastre)
8) Installare, sul punto più alto del circuito, un apparecchio che consenta lo sfiato dell'aria ed il riempimento con glicole.
9) Piazzare una valvola di scarico sul punto più basso del circuito.
10) Installare un gruppo di carica che includa:
    a) contatore acqua di reintegro;
    b) manometro;
    c) valvola di non ritorno;
    d) separatore d'aria;

e) tubo di alimentazione scollegabile, **CHE DEVE ESSERE SCOLLEGATO DOPO OGNI CARICA/ RABBOCCO.**

11) Per una massima protezione si raccomanda che tutte le tubazioni esposte a basse temperature esterne siano rivestite con resistenze antigelo e poi isolate usando gomma sintetica a celle chiuse (elastomero).

12) Il circuito deve includere un vaso di espansione (con valvola di sicurezza) di adeguata capacità.

NOTA:
nel caso che il refrigeratore d'acqua sia completo del vaso di espansione (fornibile come optional), verificare se la capacita' sia sufficiente ed eventualmente installare nel circuito un secondo vaso.
L'intero circuito deve contenere un volume d'acqua adeguato alla potenzialità del gruppo refrigeratore installato.

NOTA:
nel caso che il refrigeratore d'acqua sia completo di serbatoio inerziale (fornibile come optional), verificare se la capacita' sia sufficiente ed eventualmente installare nel circuito un secondo serbatoio.

NOTA:
il circuito idraulico deve essere realizzato in modo da garantire la costanza della portata acqua all'evaporatore in ogni condizione di funzionamento. In caso contrario si provocano probabili rotture dei compressori dovute a ripetuti ritorni di refrigerante liquido sulla loro linea di aspirazione.

3.1.2 – Aggiunta di acqua e di glicole etilenico

MOLTO IMPORTANTE: aggiungere acqua e glicole etilenico al circuito in quantita' gia' determinata precedentemente, ved. **par. 2.1**. Non superare la pressione di esercizio nominale dei componenti del circuito.

NOTE:

- Per evitare stratificazioni, far funzionare la pompa di circolazione per almeno 30 min. dopo ogni aggiunta di glicole.
- Dopo l'aggiunta di acqua al circuito, **è obbligatorio disconnettere l'impianto dalla rete idrica dell'acqua sanitaria**; ciò eviterà il pericolo di ritorno di acqua glicolata nella stessa rete.
- Dopo ogni rabbocco di acqua controllare la concentrazione di glicole e aggiungere se necessario del glicole.

3.1.3 – Miscele acqua–glicole

Le miscele di acqua e glicole monoetilenico possono venire impiegate come fluido termovettore, in condizione climatiche molto rigide o per funzionamento dell'unita' con temperature al di sotto degli zero gradi centigradi.
Determinare la % di glicole etilenico che deve essere aggiunto all'acqua, con l'aiuto della **Tab. a**.

Tab. a – Glicole etilenico da aggiungere all'acqua (% in peso della miscela totale)

Glicole etilenico (% in peso)	0	10	20	30	40	50
Temperatura di congelamento, °C (*)	0	−4.4	−9.9	−16.6	−25.2	−37.2
Densita miscela a 20 °C (*), kg/l	–	1.017	1.033	1.048	1.064	1.080

(*) Valori riferiti a Shell antifreeze 402. Per altre marche consultare i rispettivi dati.

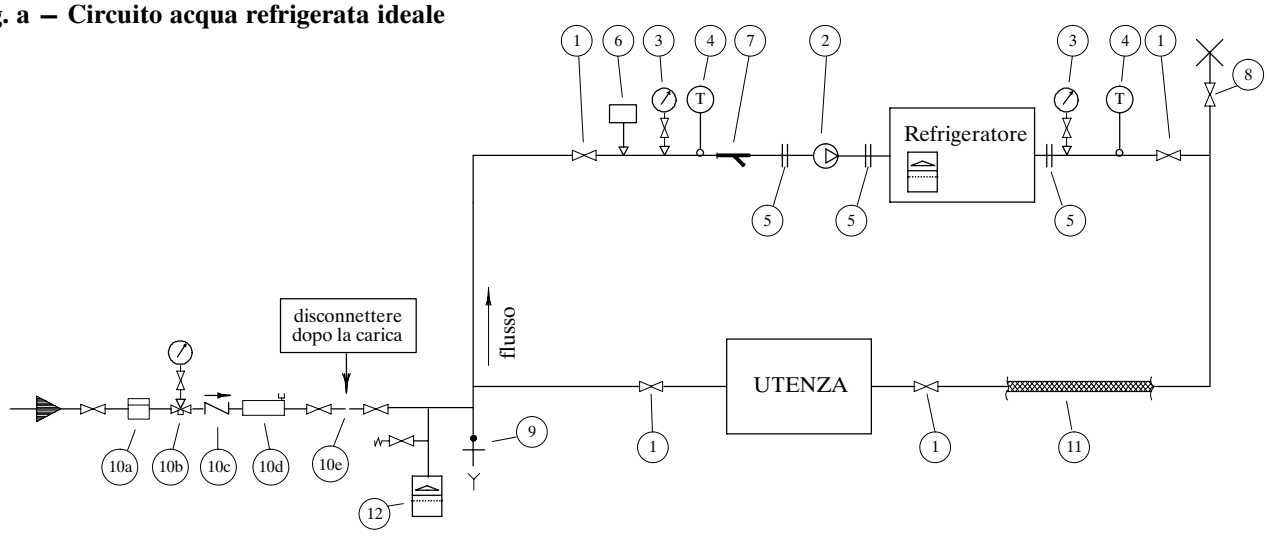
Per le cariche d'acqua nel circuito consultare la **Tab.1 Volume idraulico**.; nel caso sia presente a bordo macchina il serbatoio inerziale, aggiungere il volume idraulico del serbatoio indicato in **par. 9.2.**

CARICARE SEMPRE IL CIRCUITO IDRAULICO CON LA RICHIESTA % DI GLICOLE NECESSARIA PER LA MINIMA TEMPERATURA AMBIENTE PROPRIA DEL SITO DI INSTALLAZIONE; NON RISPETTARE TALE PRESCRIZIONE SIGNIFICA INVALIDARE LA GARANZIA DELL'UNITA'.

3.2 – Collegamenti scarico valvole di sicurezza

Sul circuito frigorifero possono essere presenti valvole di sicurezza sia sul lato di alta che di bassa pressione: lo scarico di tali valvole deve essere convogliato all'esterno mediante un apposito tubo, di diametro almeno pari a quello di scarico della valvola il cui peso non gravi sul corpo valvola; convogliare lo scarico in zone in cui il getto non possa arrecare danno alle persone.

Fig. a – Circuito acqua refrigerata ideale



3.3 – Collegamenti elettrici

1) Prima di procedere con i collegamenti elettrici, assicurarsi che:
   - i componenti elettrici siano in buone condizioni;
   - tutte le viti terminali siano ben avvitate;
   - la tensione di alimentazione e la frequenza siano pari al valore nominale di targa della macchina (con tolleranza stabilita dalla Normativa CEI 8–6, Marzo 1990).
   - lo sbilanciamento massimo tra le fasi deve essere del 3% (ved. **Fig. b**). Una variazione maggiore del 3% invalida la garanzia.
2) Collegamenti cavo di alimentazione (ved. **Tab.2**):
   - Collegare il cavo ai morsetti di alimentazione.
   - Usare un cavo tripolare di sezione adeguata. E' obbligatorio collegare il gruppo con cavo di messa a terra.
   - Dopo aver aperto il passaggio nella carpenteria (pretralcio) per l'ingresso linea di alimentazione, ripristinare il grado di protezione originale con appropriati accessori per il cablaggio e muffole.

NOTA:
L'alimentazione non deve mai essere esclusa, salvo quando si esegue la manutenzione.
Azionare il sezionatore di manovra prima di qualsiasi intervento su parti alimentate elettricamente.

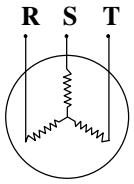
NOTA:
E' vietato operare sui componenti elettrici senza utilizzo di pedane isolanti ed in presenza di acqua o umidità.

NOTA:
L'alimentazione del gruppo pompe esterno deve essere effettuata prima dell'avviamento del gruppo refrigeratore ed essere mantenuta per tutto il periodo di utilizzo del refrigeratore; infatti una manovra errata manda in blocco il gruppo a causa delle protezioni interne (intervento del flussostato).

NOTA:
Le unità con compressori scroll sono dotate di un dispositivo elettronico di protezione che blocca la partenza dei compressori nel caso la sequenza delle fasi non sia quella corretta; verificare che la sequenza sia quella corretta (LED VERDE ACCESO).

Fig. b – Esempio di calcolo dello sbilanciamento di voltaggio tra le fasi

1) L'alimentazione a 400 V ha il seguente sbilanciamento:
   RS = 388 V
   ST = 401 V
   RT = 402 V



2) il voltaggio medio è:

$$\frac{388 + 401 + 402}{3} = 397$$

3) Il massimo scostamento dal voltaggio medio è:

$$402 - 397 = 5 \text{ V}$$

4) Lo sbilanciamento di voltaggio tra le fasi è:

$$\frac{5}{397} \times 100 = 1.26 \text{ (accettabile)}$$

4 – Avviamento e funzionamento

4.1 – Controllo iniziale

1) Controllare tutti gli attacchi acqua.
2) Aprire la valvola di scarico del compressore e la valvola di intercettazione sulla linea del liquido.
3) Assicurarsi che la pressione in aspirazione sia superiore a 4.0 bar: in caso contrario prolungare il preriscaldamento del compressore e verificare la tenuta dell'elettrovalvola intercettazione refrigerante, ved. **Fig. 5** e **Fig. 6 Circuiti frigoriferi.**
4) Aprire tutte le valvole di isolamento d'intercettazione dell'acqua.
5) Assicurarsi che il circuito acqua refrigerata sia riempito con la corretta quantità di acqua/glicole.
6) Sfiatare tutta l'aria dal circuito acqua.
7) Verificare la portata acqua e la sua direzione.
8) Assicurarsi che il carico termico sia sufficiente per l'avviamento.

Attenzione:

La sonda temperatura aria esterna deve essere posizionata in zona d'ombra e protetta dalle intemperie.

Attenzione (*Solo unità SLR*):

Prima di avviare la macchina, rimuovere i blocchi posti sotto i piedi dei compressori.

4.2 – Primo avviamento (o dopo una lunga interruzione)

Procedere come segue:

1) **Almeno 8 ore prima dell'avviamento, accendere le resistenze del carter con il sezionatore di manovra in posizione ON (posizionare gli interruttori automatici del trasformatore su ON solo quando presenti), verificando preventivamente il funzionamento della resistenza carter (un guasto dovuto a errata procedura invaliderà la garanzia sul compressore).**
2) Aprire qualsiasi valvola che era stata chiusa prima del controllo iniziale.
3) Controllare il macchinario collegato all'unita', pompa acqua refrigerata e qualsiasi macchinario ausiliario, ed avviare la/e pompa/e dell'impianto.
4) ASSICURARSI CHE IL COMPRESSORE SIA STATO RISCALDATO PER ALMENO 8 ORE; solo allora avviare l'unita'.
5) Assicurarsi che i ventilatori ruotino nella giusta direzione (in senso antiorario): se necessario controllare i collegamenti elettrici.
6) Assicurarsi che le pompe girino nel verso giusto.
7) **Una volta avviato il gruppo, se la temperatura dell'acqua nell'impianto supera i +25°C, diminuire la portata d'acqua al refrigeratore d'acqua strozzando una delle valvole di servizio.**
   Riaprire le valvole gradualmente, finchè l'acqua in circolo raggiunge una temperatura tra i +20/+15°C in ingresso al Refrigeratore d'acqua.
8) Verificare il funzionamento di apparecchi di sicurezza e controllo.
9) Controllare la temperatura di uscita dell'acqua refrigerata (resettare solo il termostato di controllo se strettamente necessario).
10) Controllare il livello olio del compressore.

11) Con il compressore a pieno carico e a velocità costante, verificare che non ci siano bolle visibili nella spia di flusso. In caso affermativo caricare l'unita' come da **par. 5**.

4.3 – Avviamento e fermata

ASSICURARSI SEMPRE CHE IL CARTER DEL COMPRESSORE SIA STATO PRERISCALDATO.
PER BREVI SOSTE MANTENERE L'ALIMENTAZIONE ALLA RESISTENZA CARTER.

- Avviare l'unita' portando l'interruttore del Microprocessore su **ON.**
- Fermare l'unita' portando l'interruttore del Microprocessore su **OFF**.
- Per lunghi periodi di fermata staccare elettricamente la macchina portando l'interruttore del Microprocessore su **OFF**.
  In questo caso le resistenze di riscaldamento del carter compressori rimangono alimentate.
- Per la sosta stagionale del gruppo agire sul sezionatore generale posto sull'alimentazione elettrica principale. Cosi' facendo le resistenze del carter compressori vengono disinserite.

4.4 – Refrigeratori d'acqua asserviti a impianti speciali

Le unita' possono raffreddare l'acqua glicolata a temperature inferiori o prossime a 0°C (fino a circa −2°C) senza sostanziali modifiche. In questi casi i valori di settaggio e taratura degli organi di sicurezza e controllo devono essere modificati. Questa operazione può essere eseguita in fabbrica (all'atto del collaudo) oppure in fase di installazione solo da personale qualificato ed autorizzato.

4.5 – Freecooling

Il freecooling è un sistema di preraffreddamento e raffreddamento della miscela che utilizza l'aria ambiente quando quest'ultima ha una temperatura inferiore a quella della miscela di ritorno.
Se la temperatura esterna è sufficientemente bassa per dissipare l'intero carico termico, i compressori frigoriferi si spengono automaticamente e la temperatura della miscela viene controllata dalla sequenza ON/OFF dei ventilatori. Se la temperatura della miscela è troppo alta, i compressori funzioneranno finché necessario.

4.6 – Controllo a microprocessore

Consultare il manuale "Microface and Hiromatic Service Manual per applicazioni Superchiller 2000".

4.6.1 – Partenza e arresto

Se il Refrigeratore d'acqua è sotto tensione (LED giallo acceso), l'unita' puo' essere avviata o fermata semplicemente premendo **ON/OFF**.

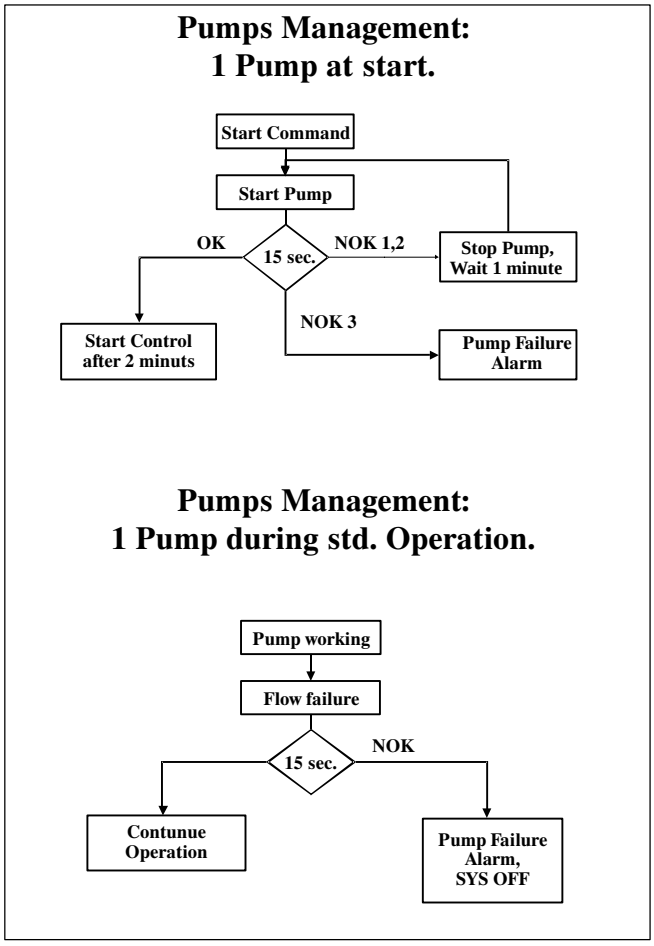
4.6.2 – Controllo remoto

L'unita' può' essere accesa/spenta tramite un interruttore remoto installato dal cliente (il controllo deve essere **acceso ON** per permettere al controllo remoto di funzionare).

N.B:
Se sul controllo si preme **OFF** l'unita' si spegne e non è piu' possibile comandarla mediante l'interruttore remoto. Se si preme **OFF** mentre l'unita' è in **OFF** remoto, al ritorno del comando remoto l'unita' rimane spenta nella condizione di unita' spenta localmente.

4.6.3 – Gestione di 1 pompa

Possono essere presenti una o due pompe. Qualora venga acceso il Superchiller, la pompa parte immediatamente.



Nello stesso istante il controllo si predispone ad accettare l'ingresso dal flussostato. Ci sono 15 sec di ritardo alla lettura di tale ingresso. Se il flussostato non chiude il contatto entro questo ritardo, la pompa ferma per 1 minuto dopodiché prova a ripartire. Se il flussostato chiude, il controllo inizierà ad operare dopo 2 minuti. Se l'ingresso del flussostato rimane aperto anche dopo i 15 sec di ritardo per la seconda volta, un secondo tentativo di partenza è previsto dopo 1 minuto. Se anche il secondo tentativo fallisce, viene attivato dal controllo un allarme flusso e l'unità viene fermata nello stato di allarme.
Durante il normale funzionamento, è sempre presente il ritardo dell'allarme flussostato, ma una volta che il flussostato è intervenuto l'unità viene fermata immediatamente nello stato di allarme.

4.6.4 – Gestione 2 pompe

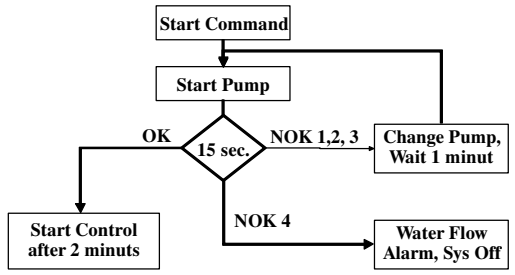
Nel caso siano selezionate 2 pompe, ciascuna pompa ha 3 tentativi a disposizione per partire. Se la prima pompa non riesce a partire, la seconda pompa viene attivata dopo 1 minuto. Se questo tentativo non ha successo, ritenta la partenza nuovamente la prima pompa. Ciascuna pompa ha a disposizione 3 tentativi; dopo la terza partenza fallita dalla seconda pompa, viene attivato dal controllo un allarme flusso e l'unità viene fermata nello stato di allarme.

Durante il normale funzionamento se interviene il flussostato, il controllo visualizza un allarme e viene attivata la seconda pompa. Se anche la seconda pompa fallisce, l'uni-

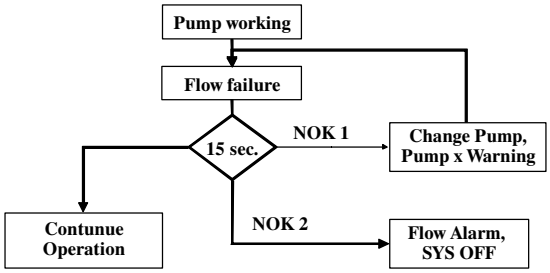
tà viene fermata immediatamente nello stato di allarme. La rotazione tra la prima e la seconda pompa viene attivata quando la differenza delle ore di funzionamento è superiore a 100 ore. Può essere selezionato un tempo di incrocio (0−10 secondi) nel momento della loro rotazione.

NOTA:
quando l'unità è messa nello stato di OFF tutti i componenti fermano immediatamente (Compressori, Freecooling), ma le pompe continuano ad essere attivate per ulteriori 20 secondi (ciò è valido per qualsiasi configurazione di pompe selezionata).

Pumps Management: 2 Pumps at start.



Pumps Management: 2 Pumps during std. operation



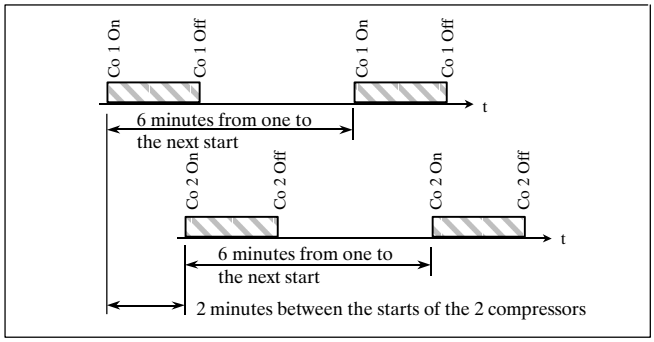
4.6.5 – Compressori

Sono presenti diverse tipologie di compressori selezionabili. Per tutte le combinazioni possibili rimane valido il diagramma sottoriportato.

I compressori non partono mai nello stesso istante. E' sempre presente un ritardo di attivazione tra il primo ed il secondo compressore di 2 minuti. E' sempre presente un ritardo di attivazione tra due partenze successive dello stesso compressore di 6 minuti.

Durante il normale funzionamento il compressore deve lavorare per un periodo di tempo minimo selezionabile, anche se il controllo richiede la fermata del compressore (ovviamente in caso di allarme il compressore è fermato immediatamente). Nel caso l'unità venga spenta (tramite Hiromatic, tramite interruttore a bordo unità o da contatto remoto) il conteggio del tempo minimo di funzionamento viene interrotto.

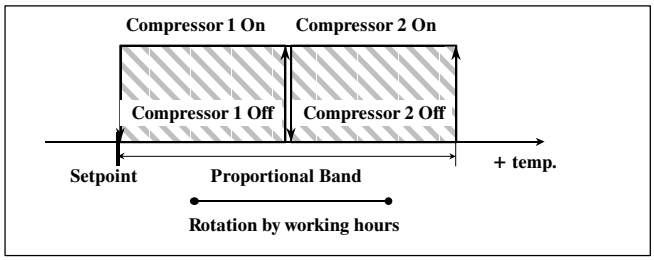
Timing for 2 Compressors



- ***Gestione compressori Scroll in configurazione singola:***

Vedi il diagramma sotto riportato. E' sempre presente una equalizzazione delle ore di funzionamento, verificata dal controllo ogni 24 ore. Ogni giorno c'è una rotazione dal compressore 1 al compressore 2 e viceversa.

Compressor Management: 2 Scroll



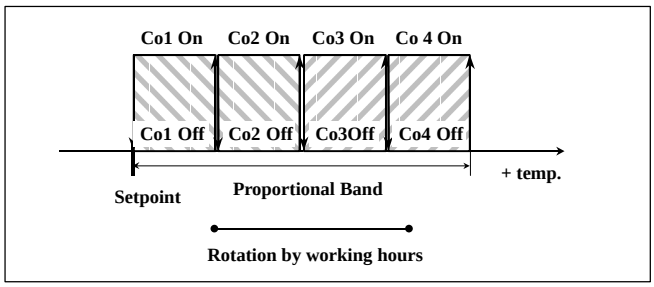
- ***Gestione compressori in configurazione twin−tandem:***

Vedi il diagramma sotto riportato.

La rotazione giornaliera sarà la seguente:

1 giorno:	1−2−3−4
2 giorno:	2−3−4−1
3 giorno:	3−4−1−2
4 giorno:	4−1−2−3

Compressor Management: 2 Twin−Tandem

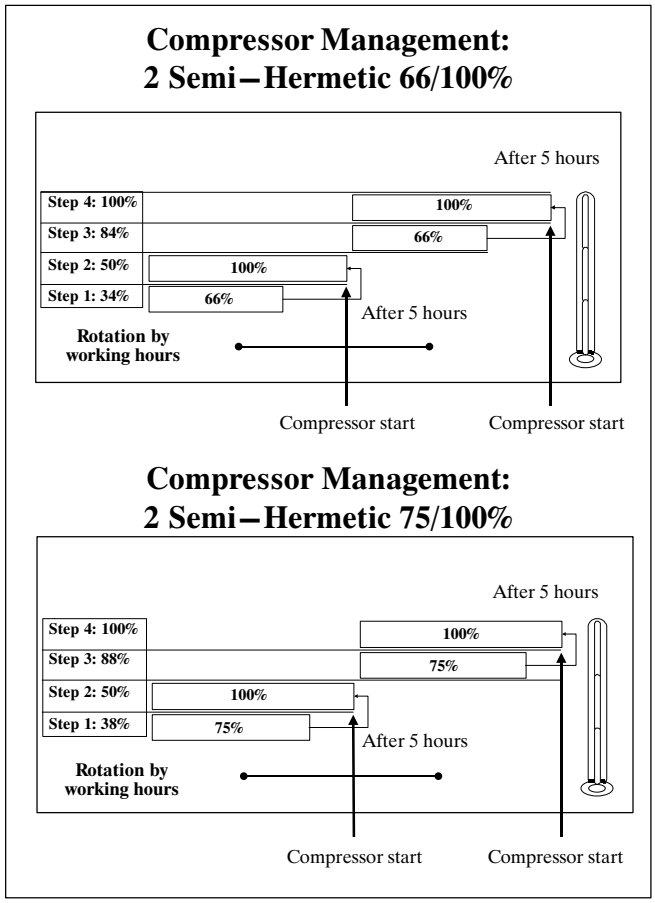


- ***Gestione compressori semiermetici con controllo capacità 66/100 % or 75/100 %:***

Vedi il diagramma sotto riportato

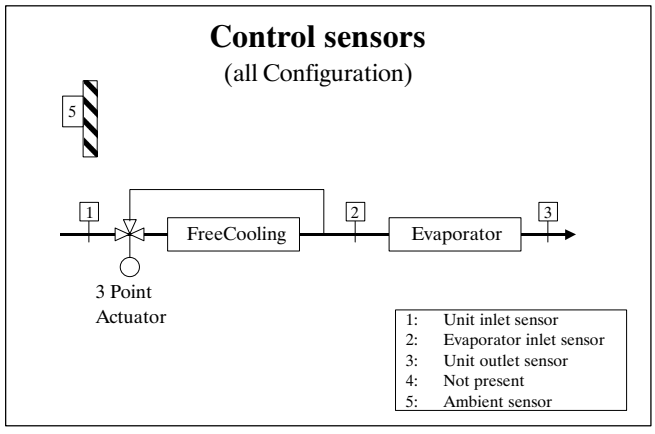
I compressori semiermetici hanno un motore unico ed una valvola di parzializzazione per controllare la capacità frigorifera. Il controllo non permette ai compressori di lavorare nella configurazione parzializzata a 66−75% per un

periodo di tempo superiore a 5 ore. Se le 5 ore vengono raggiunte, il controllo attiva il funzionamento dei compressori a piena capacità, anche se il controllo di temperatura non lo richiede.



4.6.6 – Controllo delle temperature

- ***Configurazione dei sensori***



Il controllo di temperatura è basato su due parametri fondamentali:

- Il Setpoint (setpoint dell'acqua in uscita dall'unità)
- Il ΔT (differenza di temperatura tra ingresso e uscita evaporatore nel funzionamento a piena capacità)

Il controllo è del tipo proporzionale, non integrale.

Il controllo assume il valore selezionato di ΔT come banda proporzionale e suddividendola in base ai diversi gradini di controllo capacità impostati.

I gradini sono attivati dalla lettura della sonda di temperatura posizionata all'INGRESSO EVAPORATORE.

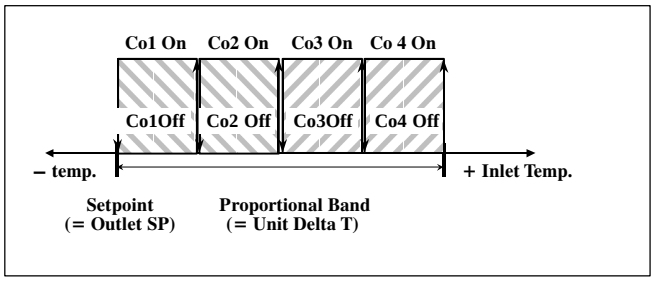
- ***Raffreddamento meccanico:***

Vedi il diagramma sotto riportato:

Sensore di controllo: Sonda ingresso evaporatore

Setpoint: Setpoint acqua uscita evaporatore

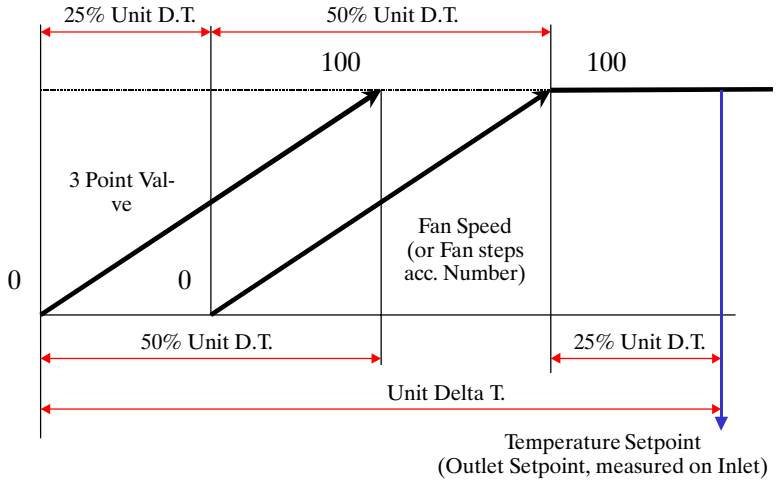
Banda proporzionale: ΔT



- **Free−cooling**

Qualora la differenza di temperatura tra la temperatura di ingresso unità letta dalla sonda 1 (vedi "configurazione sensori") e la temperatura dell'aria esterna letta dalla sonda 5 sia superiore o uguale al valore selezionato del delta T freecooling per un periodo di 2 minuti, il funzionamento in modalità Free−cooling è attivato. In questo caso la valvola FC è portata in posizione di apertura e, giunta a fine corsa, i compressori vengono fermati. L'uscita analogica per pilotare i ventilatori non è più gestita dalla pressione di condensazione, bensì dalla temperatura letta dalla sonda all'ingresso dell'evaporatore (sonda 2) in accordo con il set point impostato (inoltre è utilizzata la stessa banda proporzionale−delta T impostata per il raffreddamento meccanico). Una volta attivato il funzionamento FC i compressori sono disattivati per un periodo di 6 minuti. Il controllo limita la velocità di variazione dell'uscita analogica dei ventilatori: max 100 sec nel passaggio 0−100%. Nel caso siano selezionati la regolazione ventilatori a gradini, il limite alla velocità di variazione rimane lo stesso.

Freecooling Hysteresis

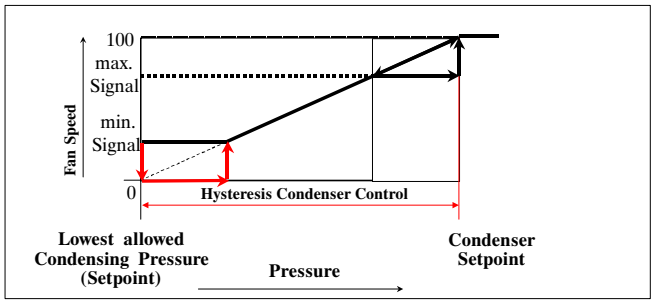


Nota 1:
Nei modelli SBR le uscite digitali per la gestione dei ventilatori in funzionamento free−cooling sono gestite in modo corrispondente all'uscita analogica tra 0 e 100%; i gradini sono suddivisi con una isteresi identica per ciascuno gradino: per esempio qualora siano presenti 4 gradini i ventilatori saranno attivati in sequenza corrispondentemente al 25%/50%/75% e 100% dell'uscita analogica e saranno disattivati in corrispondenza del 75%/50%25% e 0% dell'uscita analogica.

Nota 2:
Nelle unità con 2 condensatori separati (modelli SBR) il numero dei gradini di velocità ventilatori si raddoppia durante il solo funzionamento FC. Ciò significa che per esempio una unità con 3 gradini di regolazione ventilatori/condensazione, nel funzionamento FC diventano 6 (cioè sono tutti disponibili i 3 + 3 gradini e sono comandati in sequenza).
Dopo i 6 minuti di funzionamento freecooling il controllo riattiva la possibilità di attivazione dei compressori. Se dalla lettura della sonda ingresso evaporatore (sonda 2) il controllo deriva la partenza dei compressori, automaticamente i ventilatori passano sotto il controllo della **sola pressione di condensazione**: tutti i ventilatori nel caso di unità con condensatore singolo (modelli SBH, SLH), i soli ventilatori corrispondenti al circuito frigo in cui il compressore è attivo, nel caso di unità con condensatore doppio (modelli SBR, SLR).

NOTA:
Nel funzionamento combinato FC + DX (compressori ON) il setpoint di condensazione cambia dall'originale al valore impostato nel parametro PRESSIONE MINIMA DI CONDENSAZIONE; questo nuovo setpoint non è collocato al 100% dell'uscita analogica, ma al suo 0% (vedi il diagramma sotto riportato). Questo particolare algoritmo permette di ottenere il massimo risparmio energetico possibile sfruttando le favorevoli condizioni al freecooling dell'aria esterna. Durante il funzionamento combinato FC+DX l'algoritmo di controllo condensazione utilizza un fattore di integrazione per raggiungere il nuovo setpoint.
NOTA:
La velocità di variazione della uscita analogica della regolazione ventilatori deve rientrare entro i 100 sec nel passaggio da 0−100%. Questo filtro è attivato solamente dopo 2 minuti dalla partenza del compressore. Ogni volta che un compressore riparte la filtrazione del segnale è interrotta per 2 minuti. Il controllo non tiene conto in quale circuito sia stata effettuata la ripartenza del compressore: se il circuito 1 sta lavorando con il segnale filtrato e il compressore del circuito 2 parte, la filtrazione del circuito 1 viene interrotta.
Quest'ultima nota è valida per entrambe le modalità di funzionamento: solo DX o DX + FC.
Se nel modo di funzionamento solo FC è sviluppata una capacità frigorifera eccessiva (temperatura in uscita troppo bassa), il controllo riduce la velocità dei ventilatori e successivamente (vedi diagramma) inizia la chiusura della valvola a 3 vie (con gradini del 5% ogni 30 secondi).
NOTA:
E' presente nel controllo la possibilità di attivare o disattivare la parzializzazione dei compressori durante il funzionamento FC (FC DISABILITA PARZIALIZZAZIONE).
Se la parzializzazione durante il funzionamento FC è disabilitata, solo circuiti a piena capacità possono essere attivati in caso di richiesta di carico (unità con compressori Tandem−Twin). Questo particolare algoritmo permette di ottenere il massimo risparmio energetico possibile sfruttando le favorevoli condizioni al freecooling dell'aria esterna.

Condenser Control Fan Speed.



4.6.7 – Controllo di condensazione

Ciascun circuito frigorifero ha il suo trasduttore di pressione. Il controllo regola l'uscita analogica dei ventilatori in base alla lettura della pressione di condensazione, in base al set point condensazione impostato e al tipo di condensatore selezionato (singolo o doppio). Nel caso di condensatore singolo, comanda la pressione maggiore letta da ciascuno dei due trasduttori di pressione presenti su ciascuno circuito frigorifero; nel caso di condensatori doppi la regolazione è indipendente per ciascun circuito frigorifero.

Se la regolazione continua dei ventilatori è selezionata (standard per modelli SBH, SLH e SLR), l'uscita analogica varia in modo continuo dal valore minimo al valore massimo; quando la pressione raggiunge il setpoint o si è in presenza di un avviso di alta pressione, l'uscita analogica si fissa automaticamente al 100%.

NOTA:
Se la lettura della pressione arriva al valore uguale a 0=[set point – isteresi], l'uscita analogica è 0; se la pressione sale di nuovo l'uscita analogica permane a 0 finche non è raggiunto il valore di minimo segnale, dopodiché l'uscita analogica è attivata nuovamente.

NOTA:
Se non è selezionata la regolazione continua dei ventilatori, (controllo ventilatori a gradini, standard per i modelli SBH e SBR), i valori di minimo e massimo segnale sono ignorati.

Le uscite digitali per il controllo condensazione/ventilatori a gradini sono coordinate alla uscita analogica con un campo di funzionamento compreso tra 0 e 100 % dell'uscita . Ciascun gradino ha una isteresi uguale agli altri.

Sono possibili diversi settaggi dei gradini:
1,2,3,4 per unità con condensatore doppio in cui ciascun sensore guida la regolazione dei ventilatori corrispondenti al circuito frigorifero di cui fa parte.
La ampiezza di ciascun gradino dipenderà dalla banda proporzionale e dagli step selezionati. Tutti gli eventuali settaggi diversi da quelli di fabbrica devono essere eseguiti da personale autorizzato.

NOTA:
E' implementata una particolare strategia per il controllo di condensazione alla partenza dei compressori; per un minuto dalla partenza dei compressori è forzata ai ventilatori una velocità minima funzione della temperatura ambiente letta dalla sonda 5:

$T_{amb} > 25°C$	Min. speed = 100%
$10°C > T_{amb} > 25°C$	Min. speed = 76%
$T_{amb} < 10°C$	NO Min. speed

5 – Carica refrigerante e olio

Qualsiasi intervento su tubazioni o su componenti del circuito frigorifero sotto pressione deve essere fatto esclusivamente da personale qualificato, abilitato per tale intervento.

5.1 – Carica refrigerante

QUANDO SI RIPARA IL CIRCUITO FRIGORIFERO RECUPERARE TUTTO IL REFRIGERANTE IN UN CONTENITORE: NON DISPERDERLO NELL'AMBIENTE.

NON USARE MAI IL COMPRESSORE PER FARE IL VUOTO AL SISTEMA, (QUESTO INVALIDA LA GARANZIA).

- L'unita' arriva caricata come da **Tab.5 Carica refrigerante**.

Avvertenze per la carica di refrigerante:

- Assicurarsi che non ci siano perdite di refrigerante.
- Verificare la carica di refrigerante presente nel circuito frigorifero: una unità originariamente caricata in fabbrica con R22 non può essere caricata con R407C e viceversa; contattare eventualmente l'ufficio Supporto Tecnico.
- Effettuare la carica con il compressore in moto, collegando la bombola all'attacco di carica posizionato a valle della valvola termostatica.
  Spurgare la tubatura di connessione tra la bombola ed il punto di carica; serrare il giunto a tenuta e iniziare a caricare il gruppo. E' indispensabile pesare la bombola prima e dopo l'operazione
- Per le unità con R407C la carica di refrigerante deve essere fatta esclusivamente con refrigerante liquido
- Misurare il surriscaldamento come segue:
  1) Rilevare con un termometro a contatto la temperatura sulla linea di aspirazione, in prossimita' del bulbo della termostatica.
  2) Collegare un manometro (tramite un tubo di 30 cm max) all'attacco Schrader.
  3) Il surriscaldamento è la differenza tra le due letture.
  4) Per le unità con R407C riferirsi alla scala del manometro indicata con la sigla D.P. (Dew Point)
- Caricare l'unita' fino a quando saranno scomparse le bolle dalla spia di flusso e le condizioni di funzionamento dell'intero circuito frigorifero risulteranno normali.
- Verificare che il surriscaldamento sia di 5−8 °C.
- Verificare che in uscita dal condensatore ci sia un sottoraffreddamento di 4−8 °C.
- Misurare il sottoraffreddamento come segue:
  1) Rilevare con un termometro a contatto la temperatura sulla linea del liquido
  2) Collegare un manometro (tramite un tubo di 30 cm max) all'attacco Schrader posto sulla linea del liquido
  3) Il sottoraffreddamento è la differenza tra le due letture
  4) Per le unità con R407C riferirsi alla scala del manometro indicata con la sigla B.P. (Bubble Point)

E' IMPORTANTE ESEGUIRE UNA CARICA CORRETTA. Un eccesso di refrigerante causa un aumento del sottoraffreddamento con difficolta' di funzionamento nella stagione piu' calda; la carenza di carica genera un aumento del surriscaldamento e possibili blocchi del compressore.
Dopo ogni intervento sulle unita', verificare le condizioni di lavoro controllando il sottoraffreddamento ed il surriscaldamento.

5.2 – Carica olio

Contattare l'ufficio Supporto Tecnico per le specifiche dell'olio da usare per il rabbocco; esso varia a seconda sia del tipo di modello che di refrigerante utilizzato.
NON MISCELARE MAI OLII DIVERSI. DRENARE

E PULIRE LA TUBAZIONE PRIMA DI CAMBIARE IL TIPO DI OLIO USATO.

SONO AMMESSI RABBOCCHI FINO AL 20−30% DELL'OLIO CONTENUTO NEL CARTER DEL COMPRESSORE; PER PERCENTUALI MAGGIORI CONTATTARE L'UFFICIO SUPPORTO TECNICO.

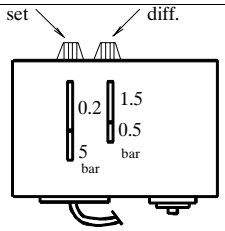
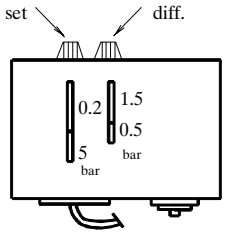
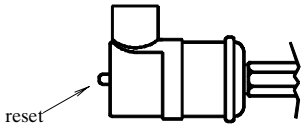
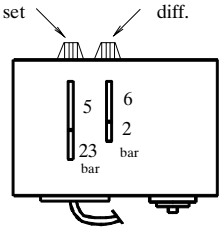
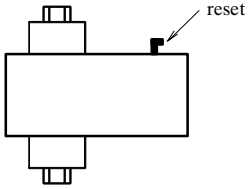
5.2.1 – Rabbocco di un circuito gia' installato

Se ci sono state perdite di olio allora fare il rabbocco come segue (procedimento valido solo per unità SBR−SLR):

1) Prendere un contenitore trasparente graduato, pulito e riempirlo in quantita' almeno doppia dell'olio richiesto.
2) Ponticellare i contatti del pressostato LP.
3) Prendere un tubo di carica completo di manometro e rubinetto di intercettazione (chiuso); collegare un'estremita' al rubinetto di aspirazione del compressore e immergere l'altra estremita' nell'olio.
4) Avviare il compressore con il rubinetto di aspirazione chiuso (aprirlo solo per un istante per sfiatare l'aria dal tubo di carica) e fermare il compressore quando la pressione di aspirazione scendera' sotto la pressione atmosferica.
5) Aprire il rubinetto di aspirazione del compressore e il rubinetto di intercettazione del tubo.
6) Caricare la quantita' richiesta di olio (assicurarsi che il tubo rimanga sempre immerso nell'olio).
   Riavviare il compressore solo qualora la pressione di aspirazione salga verso il valore della pressione atmosferica.
7) Rimuovere il ponte dal pressostato e riavviare l'unita'.

6 – Tarature

Il Refrigeratore d'acqua è gia' stato collaudato e tarato in fabbrica. In campo si consigliano i seguenti valori di settaggio.

COMPONENTE	TARATURA	NOTE
Pressostato di bassa pressione (LP)	Funzionamento con R22 (taratura std. di fabbrica): START : 3.9 bar DIFF. : 0.5 bar STOP : 3.4 bar	
Pressostato di bassa pressione (LP)	Funzionamento con R407C (taratura std. di fabbrica): START : 3.6 bar DIFF. : 0.8 bar STOP : 2.8 bar	
Pressostato di alta pressione (HP)	Modelli SBH/SLH STOP : 26 bar START : 20 bar (tarature fisse)	
Pressostato di alta pressione (HP)	Modelli SBR/SLR STOP : 24 bar START : 17.5 bar DIFF. : 3 bar : 4 bar TÜV	
Pressostato differenziale olio	Modellli SBR/SLR SET : 0.7 bar DIFF. : 0.4 bar (ritardo intrinseco 60 sec)	

Le tarature relative alle valvole di sicurezza installate nell'unità sono indicate nella tabella sotto riportata:

MODELLI	TARATURE	NOTE
SBH/SLH 10−17	29 bar	valvola di sicurezza lato alta pressione
SBR/SLR 21−75	27 bar	valvola di sicurezza lato alta pressione
SBR/SLR 25−75	17.3 bar	valvola di sicurezza ISPESL bassa pressione

6.1 – Regolazione della valvola termostatica di espansione

QUESTA OPERAZIONE DEVE ESSERE ESEGUITA DA UN FRIGORISTA ESPERTO.
Prima di iniziare questa regolazione accertarsi che la carica di refrigerante del circuito sia corretta: questo si ottiene attraverso il controllo del sottoraffreddamento (4–8°C, come specificato nel **par. 5.1**).
La valvola viene gia' tarata in fabbrica e, solo se necessario, dovra' essere ritarata come segue:

1) IMPORTANTE: Assicurarsi che siano state eseguite le istruzioni di **par. 5.1**.
2) Far funzionare il compressore per almeno 15 min.
3) Misurare il surriscaldamento come segue:
   a) Collegare un manometro all'attacco Schrader posto sul tubo di uscita dell'evaporatore e leggere la temperatura manometrica sulla scala relativa al refrigerante usato (per le unità con R407C riferirsi alla scala del manometro indicata con la sigla D.P. = Dew Point).
   b) Rilevare con un termometro a contatto la temperatura sul tubo che esce dall'evaporatore, in prossimita' della presa utilizzata per il manometro.
   c) Il surriscaldamento è la differenza tra le due letture (b – a).
4) Il surriscaldamento deve essere di 5–8 °C; altrimenti, tarare la valvola di espansione come segue:
   a) Rimuovere il coperchio di protezione;
   b) Agire sulla vite di regolazione per riportarsi ai valori ottimali avvitandola in senso orario per aumentare il surriscaldamento e svitandola per diminuirlo.
   c) Attendere circa 10 minuti;
   d) Misurare il surriscaldamento e ripetere l'operazione se necessario.

N.B: Se il surriscaldamento è troppo basso (testa compressore fredda al tatto) ci sono rischi di cattiva lubrificazione del compressore e rottura del medesimo per colpi di liquido.
Se il surriscaldamento è troppo alto (testa compressore-calda al tatto) l'impianto ha una resa limitata e il compressore si surriscalda eccessivamente.

7 – Manutenzione

Il Programma di Manutenzione che segue dovrebbe essere eseguito da un tecnico specializzato, che opera preferibilmente con un contratto di manutenzione.

Prima di effettuare qualsiasi intervento sull'unità o di accedere a parti interne, assicurarsi di aver tolto l'alimentazione elettrica. La parte superiore del compressore e la tubazione di mandata si trovano a temperatura elevata: prestare particolare attenzione quando si operi nelle loro vicinanze. Prestare particolare attenzione quando si operi in prossimità delle batterie alettate il quanto le alette risultano particolarmente taglienti. Non togliere la griglia di protezione dei ventilatori prima di aver tolto la tensione all'intera macchina; non introdurre corpi estranei attraverso la griglia di protezione dei ventilatori. Dopo le operazioni di manutenzione richiudere sempre l'unità tramite le apposite pannellature, fissandole con le viti di serraggio.

7.1 – Ricambi

Si consiglia l'uso di parti di ricambio originali.
In caso di richiesta riferirsi alla "Component List" allegata alla macchina e specificare il modello e il numero di serie dell'unità.

7.2 – Smantellamento dell'unità

La macchina è stata progettata e costruita per garantire un funzionamento continuativo.
La durata di alcuni componenti principali, quali il ventilatore ed il compressore, dipende dalla manutenzione a cui sono stati sottoposti.
In caso di smantellamento dell'unita', l'operazione dovra' essere eseguita da personale frigorista specializzato.
Il fluido frigorigeno e l'olio lubrificante contenuto nel circuito dovranno essere recuperati, in accordo con le norme vigenti nel vostro Paese.

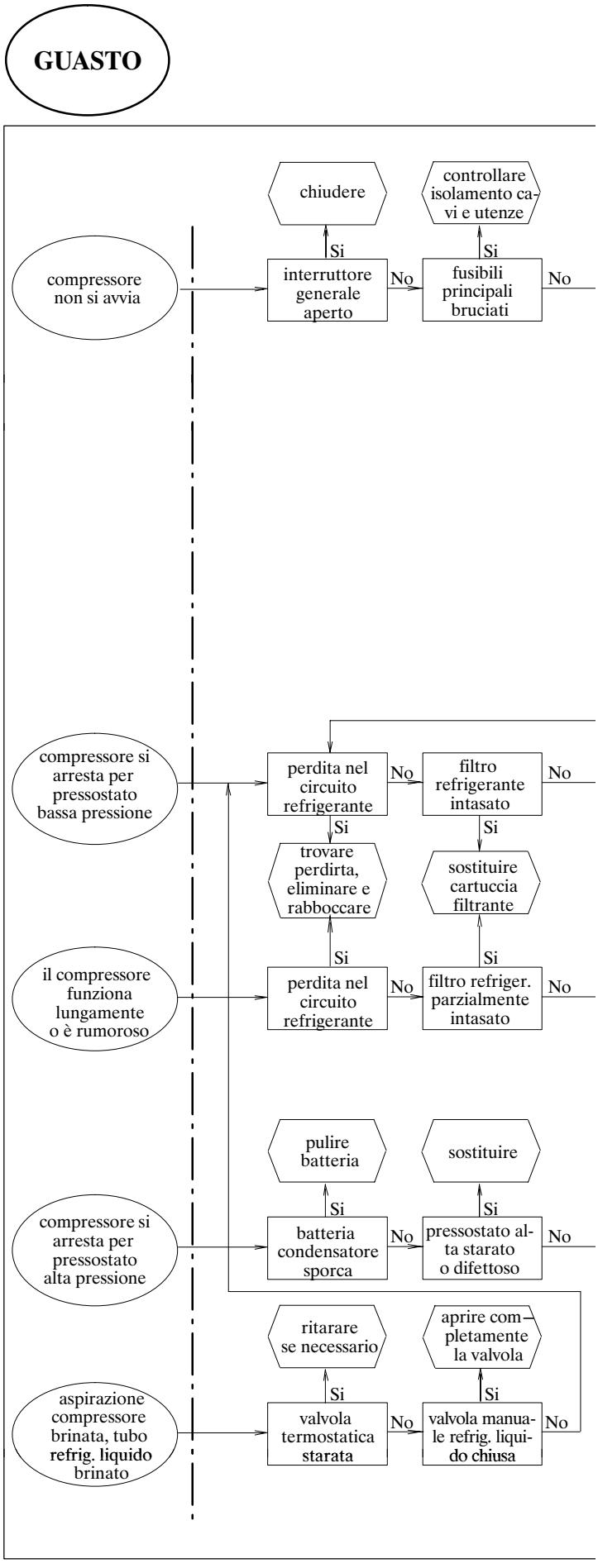
Programma di manutenzione – controllo mensile

VENTILATORI	• Controllare che il motore del ventilatore ruoti liberamente e senza rumori anomali, assicurarsi che i cuscinetti non si riscaldino eccessivamente. • Controllare l'assorbimento di corrente.
CONDENSATORE E FILTRO ARIA	• Verificare lo stato dei filtri (se forniti); se necessario pulirli (compreso filtro ventilazione quadro elettrico). • Controllare le batterie condensanti, se necessario pulirle usando aria compressa o spazzole morbide.
CONTROLLLO	• Verificare il funzionamento dell'apparecchio di controllo, dei LEDs e del display.
CIRCUITO ELETTRICO	• Controllare l'alimentazione elettrica su tutte le fasi. • Assicurarsi che le connessioni elettriche siano strette.
CIRCUITO FRIGORIFERO	• Controll. la pressione di evaporazione e di condensazione (a cura di un frigorista esperto). • Controllare l'assorbimento di corrente del compressore, la temperatura di testa e la presenza di eventuali rumori insoliti. • Controllare la carica del freon attraverso la spia di flusso. • Controllare l'intervento degli apparecchi di sicurezza.
CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA	• Assicurarsi che non ci siano perdite di acqua. • Spurgare l'aria dal circuito idraulico utilizzando le apposite valvole di sfiato. • Verificare che l'ingresso acqua refrigerata sia garantito. • Controllare pressione e temperatura del fluido in ingresso e uscita. • Verificare il corretto funzionamento della valvola a tre vie • Assicurarsi che l'impianto sia caricato con la prescritta percentuale di glicole non ci sia formazione di ghiaccio nel circuito idraulico.

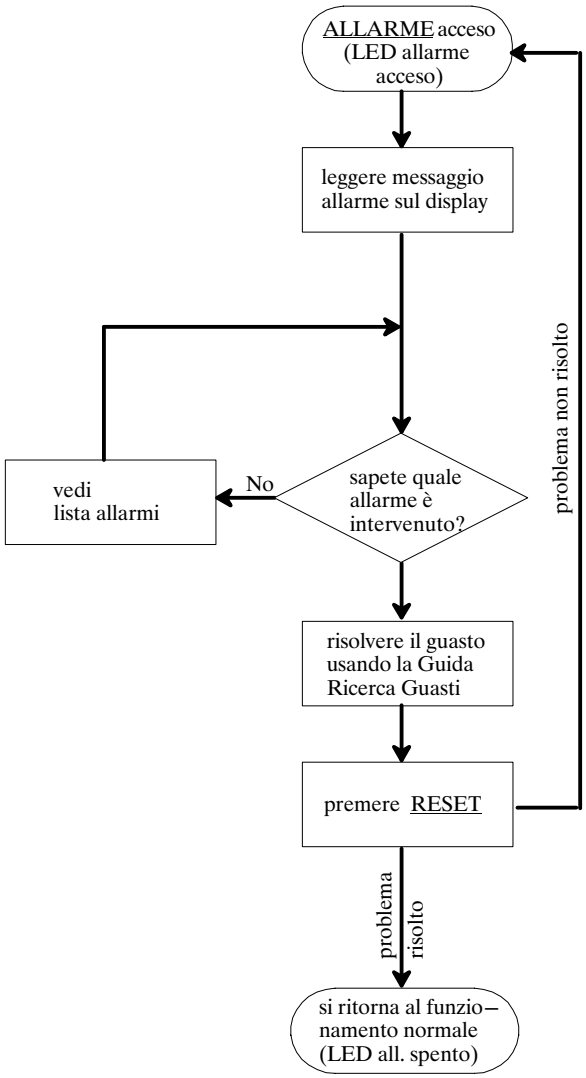
8 – Ricerca guasti

Usare la Guida Ricerca Guasti sulla destra come segue: Cominciare dal guasto e seguire le frecce marcate sia con 'SI' che con 'NO' secondo il tipo di guasto.
Il reset degli allarmi deve essere eseguito come indicato nel manuale **"Microface and Hiromatic Service Manual per applicazioni Superchiller 2000"**; si ricorda che i pressostati di alta pressione ed i pressostati differenziali olio hanno inoltre un loro reset manuale.

Nota:
I dati di identificazione della macchina sono riportati su una etichetta argentata presente a bordo macchina.



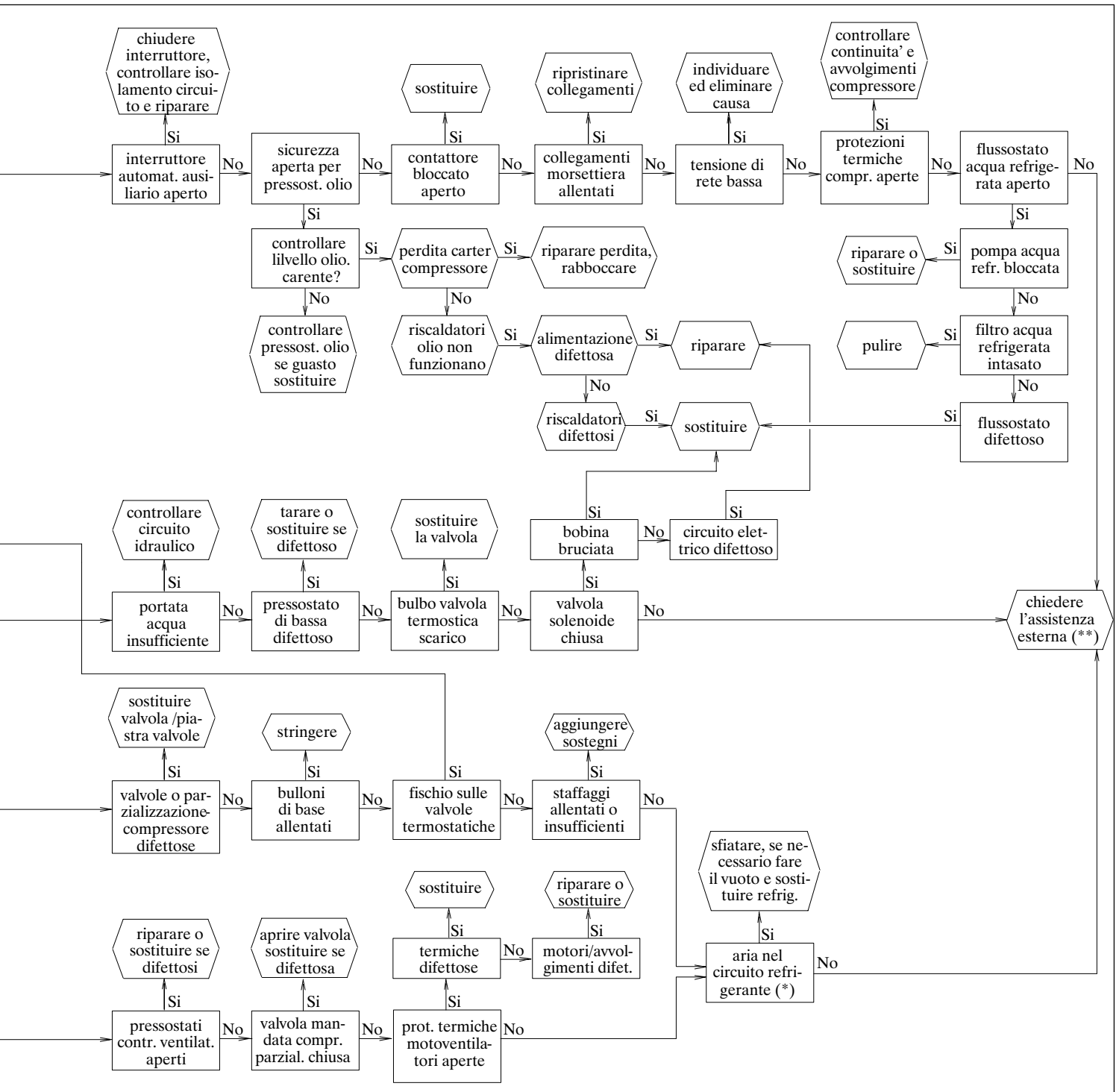
Come resettare un allarme



NOTE:

- Se intervengono piu' allarmi in sequenza i relativi codici di errore verranno visualizzati in rotazione ed in alternanza con il valore della grandezza selezionata.

CAUSA e **RIMEDIO**



(*) Essendo la pressione del circuito del refrigerante sempre superiore a quella atmosferica, l'aria puo' entrare solo durante una apertura del sistema per manutenzione straordinaria. Per espellere l'aria farsi assistere da un frigorista esperto.

(**) Vedi par. 7.

9 – Accessori principali

9.1 – Refrigeratore d'acqua con Gruppo Pompe

I gruppi pompe sono del tipo centrifugo monoblocco con accoppiamento diretto motore–pompa e albero unico; il motore ad induzione è del tipo a 2 o 4 poli con protezione IP54 e isolamento in classe F.

I materiali impiegati per i componenti principali delle pompe sono:

- Corpo pompa in ghisa
- Girante in ottone o ghisa a seconda dei modelli
- Albero in inox AISI 303 o AISI 430 a seconda dei modelli
- Tenuta meccanica X7X72Z7 in etilenpropilene, ceramica e grafite impregnata, adatta all'impiego con miscele contenenti glicole etilenico

I gruppi pompa sono stati scelti e dimensionati per operare con particolari limiti di utilizzo in particolare:

- miscele acqua – glicole etilenico fino a 65 – 35 % in peso
- temperature a regime di funzionamento non inferiori a 4°C.

Il circuito idraulico per le esecuzioni con pompa singola comprende valvole di intercettazione in aspirazione e mandata; nel caso di esecuzioni con pompa doppia (in cui una è di riserva), il circuito idraulico comprende, per ciascuna pompa, valvole di intercettazione in aspirazione e valvole di ritegno in mandata.

Nel quadro elettrico sono presenti protezioni magneto–termiche automatiche per ciascuna pompa; nel caso in sui sia montata la seconda pompa (di riserva) il controllo a microprocessore gestisce la rotazione di funzionamento tra le due pompe e l'eventuale inserimento di quella di riserva in caso di blocco della primaria.

Per le caratteristiche tecniche e gli schemi idraulici vedi **Tab.6, Fig. 9** e **Fig. 10 Versioni speciali con gruppo pompe.**

9.2 – Refrigeratore d'acqua con serbatoio inerziale

La macchina può' essere fornita completa di serbatoio d'accumulo; esso contribuisce a svolgere le funzioni di stabilizzatore inerziale favorendo un migliore funzionamento dei compressori, riassunto nei seguenti due punti:

- riduce la frequenza degli spunti dei compressori che è tanto più elevata quanto minore è l'inerzia termica del sistema, allungando il MTBF degli stessi
- elimina naturalmente le instabilità di funzionamento prodotte nel Superchiller da variazioni repentine del carico (evidenziate da variazioni della temperatura dell'acqua refrigerata).

Il serbatoio d'accumulo è fornito isolato, completo di manometro, valvola di sfiato, valvola di scarico, connessione per gruppo di riempimento, connessione per resistenze elettriche ad immersione; max pressione esercizio 6 bar.

MODELLO	VOLUME SERBATOIO (l)	PESO A VUOTO (kg)	PESO IN FUNZIONAMENTO (kg)
SBH–SLH 05	300	220	520
SBH–SLH 06	300	220	520
SBH–SLH 07	300	220	520
SBH–SLH 08	300	220	520
SBH–SLH 10	650	280	930
SBH–SLH 11	650	280	930
SBH–SLH 15	650	280	930
SBH–SLH 17	650	280	930
SBR–SLR 21	800	160	960
SBR–SLR 25	800	160	960
SBR–SLR 30	1100	200	1300
SBR–SLR 34	1100	200	1300
SBR–SLR 43	1100	200	1300
SBR–SLR 50	1100	200	1300
SBR–SLR 60	1500	250	1750
SBR–SLR 68	1500	250	1750
SBR 75	1500	250	1750

9.3 – Refrigeratore d'acqua con recupero parziale di calore (20%)

Gli scambiatori sono collegati sul lato acqua in parallelo solo nei modelli SBH–SLH.
Nei modelli SBR–SLR il collegamento sara' a cura dell'installatore.
Consentono il recupero fino al 20% del calore smaltito dalla unità al condensatore. Il sistema è privo di regolazione ed è costituito da scambiatori di calore a piastre installati su ciascun circuito a monte del condensatore. Gli scambiatori sono protetti da una apposita resistenza antigelo che si attiva nei momenti di fermata dell'impianto. Si raccomanda la installazione di una valvola di sicurezza nel circuito idraulico per evitare pericoli dovuti a sovrapressioni in caso di assenza di flusso acqua nel recuperatore.

La temperatura dell'acqua in ingresso al recuperatore (in condizioni stazionarie di funzionamento) deve sempre rientrare nel range 25 – 45°C, il salto termico nel range 3.5 – 8°C.

Dati tecnici recupero di calore parziale per modelli SBH−SLH

MODELLO		05	06	07	08	10	11	15	17
Resa frigorifera	(kW)	12	14	18	21	24	28	36	42
Portata H_2O	(l/s)	0.573	0.669	0.860	1.003	1.146	1.338	1.720	2.006
Perdite di carico	(kPa)	7	9	13	18	8	10	15	20
Attacchi H_2O		1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"

Dati tecnici recupero di calore parziale per modelli SBR−SLR

MODELLO		21	25	30	34	43	50	60	68	75
Resa frigorifera	(kW)	54	62	74	85	108	124	148	170	188
Portata H_2O	(l/s)	2.580	2.962	3.536	4.061	5.160	5.924	7.072	8.122	8.982
Perdite di carico	(kPa)	9	12	18	22	12	16	23	28	33
Attacchi H_2O (double)		1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"

Condizioni di funzionamento nominali: aria esterna 35°C, miscela glicole 30 % in/out 15/10°C

Condizioni del recuperatore: acqua in/out 40/45°C

9.4 – Kit idraulico

Composto da un vaso di espansione (precaricato a 1.5 Bar, massima pressione di esercizio 4 Bar) ed una valvola di sicurezza tarata a 3.5 Bar; nello schema idraulico (ved. **Fig. 7**, **Fig. 8**, **Fig. 9** e **Fig. 10**) è indicato il punto del loro montaggio.

Volumi vaso di espansione:

- SBH−SLH: 8 l
- SBR−SLR: 12 l

Si raccomanda di verificare sempre la capacità totale del vaso di espansione in base al volume idraulico interno dell'unità (completo del volume del serbatoio inerziale, se presente), al volume del circuito utente, alla percentuale di glicole della miscela e alla prevista massima variazione di temperatura della miscela.

Hinweise

Wichtige Ratschläge

- Das Handbuch über die gesamte Standzeit des Gerätes aufbewahren.
- Das Handbuch aufmerksam vor Arbeiten aller Art am Gerät lesen.
- Das Chiller–Gerät darf ausschließlich zum in der Planung vorgesehenen Zwecke eingesetzt werden; ein nicht den Vorschriften entsprechender Einsatz befreit den Hersteller von jeglicher Verantwortung.

Diese Betriebsanleitung richtet sich an den Endbenutzer und beschreibt alle Vorgänge, die bei geschlossenen Abdeckungen durchgeführt werden können. Alle Eingriffe, die ein Öffnen von Türen und Klappen oder das Arbeiten mit Werkzeugen erfordern, dürfen ausschließlich durch fachmännisches Personal getätigt werden.
Jedes Gerät ist mit einem Trennschalter ausgestattet. Diese Vorrichtung dient zur Vermeidung von Gefahren bei der Wartung (Stromschlag, Verbrennungen, automatisches Starten, in Bewegung stehende Teile und Fernsteuerung).
Der von mitgelieferte Schlüssel für das Öffnen der Abdeckplatten, muß sorgfältig durch das für die Wartung zuständige Personal aufbewahrt werden.
Für die Kennzeichnung der Maschine (Modell und Seriennummer) muß man, im Falle einer Kundendienst– oder Ersatzteilanfrage, das Kennschild außen und innen am Gerät ablesen.

ACHTUNG! Änderungen vorbehalten. Für eine vollständige und aktuelle Information siehe mitgeliefertes Handbuch des Gerätes.

Inhaltsverzeichnis

1 – Einleitung 1
1.1 – Vorbemerkung 1
1.2 – Übertragung der Verantwortung 1
1.3 – Kontrolle 1
1.4 – Allgemeine Beschreibung 1

2 – Vorbereitende Maßnahmen 1
2.1 – Betriebsgrenzen 1
2.2 – Schalldruckpegel 2
2.3 – Transport 2
2.4 – Aufstellungsunterlage 2
2.5 – Wartungsbereich 2

3 – Installation 2
3.1 – Hydraulische Anschlüsse 2
3.1.1 – Aufbau des hydraulischen Kreises (Abb. a) 2
3.1.2 – Zusatz von Wasser und Äthylenglykol 3
3.1.3 – Wasser–Glykolmischungen 3
3.2 – Anschlüsse der Ablaßleitungen der Sicherheitsventile 3
3.3 – Elektrische Anschlüsse 4

4 – Inbetriebnahme und Betrieb 4
4.1 – Vor der Inbetriebnahme durchzuführende Kontrollen 4
4.2 – Erstinbetriebnahme (oder Inbetriebnahme nach einer längeren Unterbrechung) 4
4.3 – Start und Stop 5
4.4 – Wasserkühler als Unterstützung für Spezialanlagen 5
4.5 – Freecooling 5
4.6 – Mikroprozessorenregler 5
4.6.1 – Anlassen und Stoppen 5
4.6.2 – Fernsteuerung 5
4.6.3 – Verwaltung einer Pumpe 5
4.6.4 – Verwaltung von 2 Pumpen 6
4.6.5 – Kompressoren 6
4.6.6 – Temperaturkontrolle 7
4.6.7 – Kondensierungskontrolle 8

5 – Kühlmittel– und Ölfüllung 9
5.1 – Kältemittelnachfüllung 9
5.2 – Ölbefüllung 9
5.2.1 – Auffüllung eines schon installierten Kreises 10

6 – Einstellungen 10
6.1 – Einstellung des Expansionsthermostatventils 11
7 – Wartung 11
7.1 – Ersatzteile 11
7.2 – Entsorgung des Gerätes 11
8 – Fehlersuche 12
9 – Wichtigste Zubehörteile 14
9.1 – Wasserkühler mit Pumpenaggregat 14
9.2 – Wasserkühler mit Inertialbehälter 14
9.3 – Wasserkühler mit teilweiser Hitzerückführung (20%) 14
9.4 – Hydrauliksatz 15

1 – Einleitung

1.1 – Vorbemerkung

Der Zweck dieser Anleitung besteht darin, dem Installateur und dem Betreiber die korrekte Durchführung der Installations–, Betriebs– und Wartungseingriffe des Kühlgerätes zu ermöglichen und Schäden an der Anlage und Verletzungen des zuständigen Personals zu vermeiden.
In dieser Hinsicht dient diese Anleitung dem fachmännischen Personal für das Vorbereiten der erforderlichen Hilfsmittel für das Durchführen der korrekten Installations–, Betriebs– und Wartungseingriffe unter Berücksichtigung der am Installationsort geltenden Normen.
Die **Superchiller 2000**–Geräte können durch folgende Bezeichnungen gekennzeichnet werden:

SBHxx2

Kühlmittel:
2 R22
7 R407C

Modellgröße:
xx Kühlleistung

H Hermetischer Scroll–Kompressor
R Halbhermetischer Kompressor alternativ

Version:
B **B**asisversion
L Version mit niederer Geräuschbildung

Serie:
S Superchiller

1.2 – Übertragung der Verantwortung

Wir lehnen jegliche gegenwärtige und zukünftige Verantwortung für Personen–, Sachschäden oder Schäden an der Maschine ab, die auf Fahrlässigkeit der Betreiber, Nichtbeachten der in dieser Anleitung enthaltenen Installations–, Betriebs– und Wartungsvorschriften, auf ein Nichtbeachten der geltenden Normen für die Sicherheit und des Personals für den Betrieb und die Wartung zurückzuführen sind.

1.3 – Kontrolle

Alle Geräte werden werkseitig zusammengebaut und verkabelt. Vor dem Versand werden die Geräte mit Kühlmittel und Öl gefüllt und unter Berücksichtigung der durch den Kunden verlangten Bedingungen geliefert. Der Hydraulikkreis der Maschinen ist mit Ablaßdeckeln und offenen Entlüftungsventilen ausgestattet; die Free–Cooling Batterien werden trocken geliefert, um eventuelle Probleme aufgrund von Frost während der Lagerung zu vermeiden. Nach der Auslieferung der Maschine muß sie sofort sorgfältig auf Transportschäden oder fehlende Teile geprüft werden. Eventuelle Beanstandungen müssen sofort dem Transporteur und der Firma oder den Vertreter gemeldet werden. Danach muß der Spedition ein schriftlicher Antrag für Schadenersatz zugestellt werden.

1.4 – Allgemeine Beschreibung

Die Wasserkühler **Superchiller 2000** mit Wasserkondensierung und eingebauten Free–Cooling–Vorrichtungen wurden für die Erzeugung von Kühlwasser entworfen.
Sie können auch in der Version mit teilweiser Wärmerückgewinnung für das gleichzeitige Aufheizen des Wassers im Wärmekreis erzeugt werden; hierbei ist das Pumpenaggregat an Bord der Maschine eingebaut bzw. es wird über einen inertialen Sammeltank verfügt. Die Kühleraggregate können durch eine Vielzahl in der Preisliste aufgezeigten Zubehörteilen vervollständigt werden. Bei der Planung dieser Geräte wurden die fortschrittlichsten, heute in der Industrie zur Verfügung stehenden technischen Erkenntnisse angewandt, so daß sie über alle für einen automatischen und leistungsstarken Betrieb erforderlichen Elemente verfügen.
Jedes Gerät wird werkseitig vollständig zusammengebaut und verkabelt. Nach dem Vakuumverfahren wird die erforderliche Kühlmittelmenge R22 oder R407C eingefüllt und das Gerät wird dann einer Endprüfung unterzogen.
Jeder Kühlkreis ist unabhängig und verfügt über einen luftgekühlten Kondensator mit eingebautem Unterkühlungskreislauf, über einen hermetischen Scroll–Kompressor (SBH–SLH) oder über einen alternativen halbermetischen Kompressor (SBR–SLR), über einen Plattenverdampfer (SBH–SLH) oder einen Verdampfer mit Rohrbündeln (SBR–SLR) und über die Leitungen. Die Standardbestandteile des Kühlkreises in der Flüssigkeitslinie umfassen die Füllventile, die Entwässerungsfilter, das Magnetventil, den Sperrhahn, die Anzeigeleuchte für die Feuchtigkeit und das thermostatische Expansionsventil. In den SBR–SLR–Geräten sind die Sperrventile auf der Ein– und Auslaßlinie gegenwärtig.
Der Hydraulikkreis besteht aus Free–Cooling–Batterien, Dreiwegventil, Flußwächter und hydraulischen Leitungen.
Es sind zudem eine Heizvorrichtung des Kompressorengehäusen, die Mikroprozessorenkontrolle und die Tastatur für die Kontrolle und die Eingabe aller Betriebsbedingungen des Gerätes vorhanden.
Die elektrische Schalttafel verfügt über alle Sicherheits– und Schaltvorrichtungen zur Zusicherung eines zuverlässigen Betriebes. Die Kompressorenmotoren sind auf allen drei Phasen mit Schutzvorrichtungen ausgestattet und werden durch dreipolige Kontaktgeber aktiviert.

2 – Vorbereitende Maßnahmen

2.1 – Betriebsgrenzen

Die Geräte sind für den Betrieb innerhalb der angegebenen Arbeitsbereiche vorgesehen (vgl. **Tab.3 Betriebsgrenzen**). Die Betriebsgrenzen gelten für neue, korrekt installierte und gewartete Geräte.

- Minimale Außenlufttemperatur: –25 °C
- Maximale Außenlufttemperatur: vgl. **Tab.3 Betriebsgrenzen**
- Maximal zulässiger Wasserfluß für SBH–SLH–Geräte: In Übereinstimmung zu den Druckverlusten beim verlangten Wärmesprung (normalerweise nicht unter 3°C).
- Maximal zulässiger Wasserfluß für SBR–SLR–Geräte: vgl. **Tab.3 Betriebsgrenzen**; über dieser Schwelle

liegende Werte können zu Erosionen und Vibrationen in den Rohrtauschervorrichtungen führen.

- Minimal zulässiger Wasserfluß: In Übereinstimmung zu einer ausreichenden Verdampfertemperatur für den Ausschluß eines Eingriffes der Sicherheitsvorrichtungen (für einen Wärmesprung unter ca. 8°C bewertbar).
- Temperaturbereich des vom Verdampfer austretenden Wassers 4 ↔ 15°C
- Maximale Wassertemperatur im Zutritt zum Gerät: 20°C; über dieser Schwelle liegende Temperaturen sind nur während der Inbetriebnahmezeit des Gerätes, also nicht im eingelaufenen Zustand, erlaubt
- Maximaler Glykolprozentsatz: 50 %; mit an Bord der Maschine installiertem Pumpenaggregat: 35 %
- Minimaler erlaubter Glykolprozentsatz: in bezug auf die Mindesttemperatur der Außenluft, die am Installierungsort vorgesehen ist (vgl. **Tab. a**)
- Maximaler Druck des hydraulischen Kreislaufes: 6 Bar; mit Hydraulik−Satz−Zubehör: 3 Bar
- Spannungsbereich für die elektrische Versorgung: 400 V +/− 10%; max. Abwuchtungsabweichung der Phasen: 3%

Lagerungsbedingungen: −20 ↔ 55 °C für Modelle SBH/SLH; −20 ↔ 45 °C für Modelle SBR/SLR.

ANMERKUNG: man vermeide eine Positionierung an Stellen mit starkem Wind; diese Bedingungen könnten den einwandfreien Betrieb in Frage stellen und die genannten Betriebsgrenzen verändern.

2.2 – Schalldruckpegel

In der **Tab.4 Geräuschbildung** sind die max. zulässigen Schalldruckpegel für die Geräte in Standardausführung (d.h. ohne Pumpen) enthalten. Die Werte beziehen sich auf einen kontinuierlichen Betrieb und wurden in Übeeinstimmung zur Norm ISO 3744 bei freiem Feld gemessen.

Die höchsten Geräuschwerte sind bei den Modellen SBH−SLH auf der Seite mit der Batterie und für die Modelle SBR−SLR vorderseitig wahrnehmbar.

ANM.: Man vermeide eine Installierung in Umgebungen mit möglichen Rückstrahlungen von Schallwellen; diese Bedingungen könnten den vorgesehenen akustischen Aufprall für das angewählte Gerät verändern.

2.3 – Transport

- Für den Transport des Gerätes muß es mit einem Kran von oben emporgehoben werden;
- Die Bohrungen für das Emporheben befinden sich im Grundrahmen (für das Heben benutze man Spreizbalken für den Schutz der Seitenteile, vgl. **Fig. 2 Aufstellen**).

Merke: Man positioniere die Hubrohre (als Zubehör lieferbar) in den in der Basisstruktur gezeigten Bohrungen bei der Markierung “SOLLEVARE QUI[HIER EMPORHEBEN] . Man blockiere die Rohrenden durch Dorne und Splinte, wie in der Detailansicht **Fig. 2 Aufstellen** gezeigt wird.

Die Förderleistung der Hubvorrichtungen müssen für die zu hebende Last geeignet sein. Man prüfe das Gewicht der Geräte, des Pendelbechers und der Seile, die Gültigkeit und den Zustand dieser Vorrichtungen.

2.4 – Aufstellungsunterlage

- Das Gerät muß auf einer ebenen Fläche aufgestellt werden, die dem Gewicht standhält.
- Falls erforderlichm positioniere man das Gerät auf geeigneten Rüttelhemmvorrichtungen aus Gummi oder in Federausführung, die als Zubehörteil über geliefert werden können. Man schlage in der Betriebsanleitung “Installierung der federgestützten Rüttelhemmer” für die korrekte Positionierung nach.
- Das Aggregat muß flächenbündig positioniert werden.

ANMERKUNG: Für die Gewichtsverteilung schlage man im Abschnitt **Fig. 3 Anordnung und Belastung der Stützen** nach.

ANMERKUNG: Die Gewichte und deren Verteilungen beziehen sich auf Standardgeräte ohne Zubehörteile. Sollten die Pumpenaggregate an Bord der Maschine installiert sein, so füge man den Gewichten der Standardgeräte die Gewichte der entsprechenden Zubehörteile hinzu (vgl. **Tab.6**)

2.5 – Wartungsbereich

- Damit der Luftstrom frei durchfließen kann und damit die Wartungsarbeiten einfach erfolgen können muß man um den Kühler herum einen ausreichenden Bereich frei lassen (vgl. **Fig. 1 Wartungsbereich**).
- Die über die Ventilatoren ausgestoßene Heißluft darf bis zu einer Mindesthöhe von 2,5 m nicht auf Hindernisse stoßen.
- Man vermeide eine Rückführung der Warmluft zwischen Ein− und Auslaß, da ansonsten die Leistung des Gerätes in Frage gestellt wird bzw. der normale Betrieb gestört wird.

3 – Installation

3.1 – Hydraulische Anschlüsse

3.1.1 – Aufbau des hydraulischen Kreises (Abb. a)

Die Leitung muß wie in der **Abb. a** gezeigt an den Wasserkühler angeschlossen werden. Ein hydraulischer Kreis kann folgendermaßen aufgebaut werden:

1) Man baue die Sperrventile in den Kreislauf, um die Wartungsarbeiten zu erleichtern.
2) Man installiere eine Umlaufpumpe mit der von der Anlage verlangten Fördermenge und der aus der Summe aller Druckverluste errechneten Förderhöhe (vgl. Projektdaten).
   Die Kühleraggregate können auf Anfrage mit Pumpen ausgestattet werden, deren Eigenschaften in Bezug auf Fördermenge und −höhe in **Tab.6**
   angegeben sind. In diesem Falle prüfe man die Gegenwärtigkeit des angewählten Lieferaggregates.
3) Am Eingang und am Ausgang des Wasserkühlers installiere man Manometer.
4) Am Eingang und am Ausgang des Wasserkühlers installiere man Thermometer.
5) Man schließe die Leitungen über Schlauchkupplungen am Kühler an, um das Übertragen der Vibrationen zu vermeiden und die Wärmedehnungen zu kompensieren. Auf analoge Art und Weise fahre man für das Pumpenaggregat außerhalb des Kühlers fort.
6) Es ist empfehlenswert, einen Druckwächter für das Wasser zu installieren, um einfach eine Meldung für niederen Wasserdruck weiterleiten zu können.
7) Man ordne einen Netzfilter an den Eingängen der Pumpe und des Wasserkühlers an (dieser Filter gehört bei den Geräten mit Plattentauscher zum Standardlieferumfang).

8) Im höchsten Punkt des Kreislaufes installiere man eine Anlage, die die Entlüftung und das Auffüllen mit Glykol erlaubt.
9) Man baue im niedersten Punkt des Kreislaufes ein Ablaßventil ein.
10) Man installiere ein Füllaggregat mit folgenden Vorrichtungen:
    c) Rückschlagventil;
    a) Zähler für Rücklaufwasser;
    d) Luftabscheider;
    b) Manometer;
    e) Abklemmbare Versorgungsleitung;**SIE MUSS NACH JEDEM FÜLL– BZW. NACHFÜLLVORGANG ABGEKLEMMT WERDEN.**
11) Für einen max. Schutz müssen alle niederen Außentemperaturen ausgesetzten Leitungen mit Frostschutzmaterialien und synthetischem Gummi mit geschlossenen Zellen (Elastomere) geschützt werden.
12) Im Kreislauf muß ein Expansionsgefäß (mit Sicherheitsventil) geeigneter Leistung eingebaut werden.

ANMERKUNG:
Sollte der Wasserkühler voll mit Expansionsgefäß (als Zubehör lieferbar) ausgestattet sein, so prüfe man, ob die Leistung ausreichend ist und installiere bei Bedarf ein zweites Gefäß in den Kreislauf.
Im gesamten Kreis muß ein für die Leistung des installierten Kühleraggregates geeignetes Wasservolumen enthalten sein.

ANMERKUNG:
Sollte der Wasserkühler voll mit Inertialtankgefäß (als Zubehör lieferbar) ausgestattet sein, so prüfe man, ob die Leistung ausreichend ist und installiere bei Bedarf einen zweiten Tank in den Kreislauf.

ANMERKUNG:
Der hydraulische Kreislauf muß so gestaltet werden, daß die Wasserzufuhr zum Verdampfer unter jeder Betriebsbedingung konstant bleibt. Andernfalls kommt es zu möglichen Schäden der Kompressoren mit wiederholten Rückführungen des flüssigen Kühlmittels auf der Ansauglinie.

3.1.2 – Zusatz von Wasser und Äthylenglykol

SEHR WICHTIG: Dem Kreis Wasser und Äthylenglykol in bereits vorgeschriebenen Mengen zusetzen, vgl. **Abschnitt 2.1**. Der Nennbetriebsdruck der Komponenten des Kreises darf nicht überschritten werden.

ANMERKUNG:

- Zur Vermeidung von Ladungsschichtungen, die Umlaufpumpe mind. 30 Minuten nach dem Glykolzusatz laufen lassen.
- Nach dem Wasserzusatz zum Kreis **undbedingt den Anschluß an das Versorgungsnetz unterbrechen**. Damit wird der Rückfluß von glykolversetztem Wasser in das Wassernetz vermieden.
- Nach jeder Wasserauffüllung die Glykolkonzentration prüfen und ggf. Glykol nachfüllen.

3.1.3 – Wasser–Glykolmischungen

Die Mischungen aus Wasser und monoäthylenischen Glykolen können als wärmeleitende Flüssigkeiten eingesetzt werden, wenn die klimatischen Bedingungen sehr streng sind oder wenn die Anlage bei Temperaturen unter null Grad betrieben werden muß.
Man bestimme den dem Wasser zuzusetzenden Protzensatz von äthylenischem Glykol mit Hilfe der **Tab. a**.

Tab. a –Dem Wasser zuzusetzendes Äthylenglykol (Gew.–% der Gesamtmischung)

Äthylenglykol (Gew.–%)	0	10	20	30	40	50
Friertemperatur, °C (*)	0	–4.4	–9.9	–16.6	–25.2	–37.2
Dichte der Mischung bei 20°C (*), kg/l	–	1.017	1.033	1.048	1.064	1.080

(*) Die Werte beziehen sich auf Shell Antifreeze 402. Für den Einsatz von anderen Marken beachte man die entsprechenden Daten.

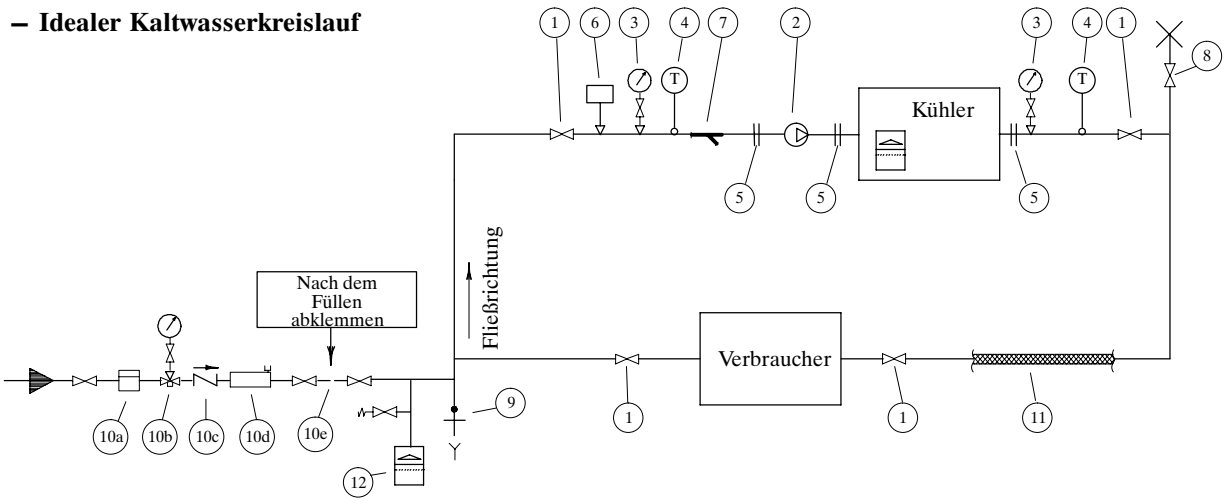
Für die Wasserfüllungen im Kreislauf schlage man in der **Tab.1 Hydraulisches Volumen** nach. Sollte an Bord des Gerätes ein Inertialtank vorhanden sein, so füge man das hydraulische Volumen des Tankes lt. **Abschnitt 9.2** hinzu.

MAN FÜLLE DEN HYDRAULISCHEN KREISLAUF MIT DER ERFORDERLICHEN PROZENTANFRAGE VON GLYKOL ZUR ERREICHUNG DER MINDESTRAUMTEMPERATUR AM INSTALLIERUNGSORT. EIN NICHTBEACHTEN DIESES HINWEISES FÜHRT ZUM ERLÖSCHEN DER GARANTIE.

3.2 – Anschlüsse der Ablaßleitungen der Sicherheitsventile

Im Kühlkreis könnten unter Umständen sowohl hochdruckseitig als auch niederdruckseitig Sicherheitsventile vorhanden sein: Der Ablaß aus diesen Ventilen muß über ein entsprechendes Rohr mit einem mindestens gleich großen Durchmesser geleitet werden, dessen Gewicht nicht auf dem Ventilkörper aufliegen darf. Man leite den Ablaß in Bereiche, wo der Strahl keine Gefahren für Personen darstellt.

Abb. a – Idealer Kaltwasserkreislauf



3.3 – Elektrische Anschlüsse

1) Vor Ausführung der elektrischen Anschlüsse folgendes sicherstellen:
   - die elektrischen Bauteile sind in unversehrtem Zustand;
   - alle Befestigungsschrauben sind fest angezogen;
   - Die Versorgungsspannung und die Frequenz müssen dem auf den Kennschild der Maschine angegebenen Nennwert entsprechen (die Toleranz wird durch die Norm CEI 8–6, März 1990) vorgeschrieben.
   - Das maximale Ungleichgewicht zwischen den Phasen muß 3% betragen (vgl. **Abb. b**). Eine Abweichung über 3% führt zum Verfall der Garantie.
2) Anschluß des Netzkabels (vgl. **Tab.2**):
   - Man schließe das Kabel an die Netzklemmen an.
   - Man benutze ein Dreipolkabel mit geeignetem Querschnitt. Das Gerät muß unbedingt mit einem Erdungskabel versehen werden.
   - Nach Öffnen des Durchganges in die Aufbaustruktur (Eingangsstrecke) für den Eingang in die Versorgungslinie, stelle man den originalen Schutzgrad durch geeignete Zubehörteile für Verkabelung und Muffeln wieder her.

ANMERKUNG:
Die Versorgung darf unter nie unterbrochen werden, es sei denn, man führt Wartungsarbeiten durch. Den Trennschalter für die Manöver vor jedem Eingriff an elektrogespiesenen Teilen betätigen.

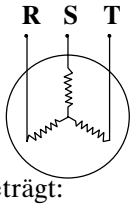
ANMERKUNG:
Das Arbeiten an elektrischen Bestandteilen ohne Isolierbühnen und in Gegenwart von Wasser oder Feuchte ist strengstens verboten.

ANMERKUNG:
Die Versorgung des äußeren Pumpenaggregates muß vor dem Anlassen des Kälteaggregates erfolgen und während der gesamten Einsatzzeit des Kühlers beibehalten werden. Ein falsches Manöver führt zu einer Blockierung des Aggregates aufgrund innerer Schutzvorrichtungen (Eingriff des Flußwächters).

ANMERKUNG:
Die Geräte mit Scroll–Kompressoren sind mit einer elektronischen Schutzvorrichtung ausgestattet, die den Start der Kompressoren verhindert, wenn die Phasensequenz falsch ist. Die Sequenz muß korrekt sein (DIE GRÜNE LED LEUCHTET).

Abb. b – Beispiel für die Errechnung des Ungleichgewichtes der voltspannung zwischen den Phasen

1) Die 400–V–Versorgung weist folgendes Ungleichgewicht auf:
   RS = 388 V
   ST = 401 V
   RT = 402 V



2) Die durchschnittliche Voltspannung beträgt:

$$\frac{388 + 401 + 402}{3} = 397$$

3) Die max. Abweichung von der durchschnittlichen Voltspannung beträgt:

$$402 - 397 = 5 \text{ V}$$

4) Das Ungleichgewicht der Voltspannung zwischen den Phasen beträgt:

$$\frac{5}{397} \times 100 = 1.26 \text{ (akzeptierbar)}$$

4 – Inbetriebnahme und Betrieb

4.1 – Vor der Inbetriebnahme durchzuführende Kontrollen

1) Man prüfe alle Wasseranschlüsse.
2) Man öffne das Ablaßventil des Kompressors und das Sperrventil auf der Flüssigkeitslinie.
3) Man versichere sich darüber, daß der Ansaugdruck über 4.0 bar liegt: Andernfalls verlängere man die Einlaufzeit des Kompressors und prüfe, ob das Sperrventil des Kühlmittels dicht ist. Vgl. **Fig. 5** und **Fig. 6 Kühlkreisläufe.**
4) Man öffne alle Isoliersperrventile des Wassers.
5) Man versichere sich darüber, daß der Kaltwasserkreislauf mit der vorgeschriebenen Wasser–/Glykolmenge gefüllt ist.
6) Man entlüfte des gesamten Wasserkreislauf.
7) Man prüfe die Wasserförderleistung und die Richtung.
8) Man versichere sich darüber, daß die Wärmebelastung für das Anlassen ausreicht.

Achtung:
Die Außenlufttemperatursonde muß in einem schattigen und vor Witterungseinflüssen geschützten Ort installiert werden.

Achtung (nur SLR Geräte):
Vor dem Starten der Maschine entferne man die Blöcke unter den Kompressorenfüßen.

4.2 – Erstinbetriebnahme (oder Inbetriebnahme nach einer längeren Unterbrechung)

Fahre man folgendermaßen fort:

1) **Mindestens 8 Stunden vor der Inbetriebnahme schalte man die Widerstände des Schutzgehäuses ein, indem man den Trennschalter auf ON schaltet (man positioniere die automatischen Schalter des Transformators auf ON – nur falls vorhanden), und prüfe zuvor die Betriebsweise des Gehäusewiderstandes (zuwiderhandlungen bewirken den verfall der Garantie).**
2) Man öffne alle Ventile, die vor der Kontrolle geschlossen wurden.
3) Man prüfe die an das Gerät angeschlossenen Anlagen, die Kaltwasserpumpe und alle weiteren zusätzlichen Vorrichtungen und starte die Pumpe(n) der Anlage.
4) MAN VERSICHERE SICH DARÜBER, DASS DER KOMPRESSOR MINDESTENS 8 STUNDEN LANG VORGEWÄRMT WURDE: Erst dann setze man die Anlage in Betrieb.
5) Man versichere sich darüber, daß die Ventilatoren in der korrekten Richtung (im Gegenuhrzeigersinn) drehen: Bei Bedarf prüfe man die elektrischen Anschlüsse.
6) Man versichere sich darüber, daß die Pumpen in der korrekten Drehrichtung drehen.
7) **Nach Anlassen des Aggregates, verringere man die Wasserfördermenge zum Kühler wenn die Wassertemperatur über +25°C steigt; hierzu droßle man die Dienstventile.**
   Man öffne die Ventile schrittweise, bis das sich im Umlauf befindende Wasser eine Temperatur zwischen +20/+15°C im Eingang zum Wasserkühler erreicht.
8) Man prüfe den Betrieb der Sicherheits– und Kontrollvorrichtungen.

9) Man prüfe die Ausgangstemperatur des Kühlwasser (die Rückstellung des Thermostats darf nur wenn unbedingt notwendig erfolgen).
10) Man prüfe den Ölstand des Kompressors.
11) Mit Volllast des Kompressors und konstanter Geschwindigkeit, prüfe man, daß im Stromfluß keine Luftblasen sichtbar sind. Wenn dies der Fall ist, fülle man das Gerät nach den in **Abschnitt 5** genannten Angaben.

4.3 – Start und Stop

STETS SICHERSTELLEN, DASS DAS KOMPRESSORGEHÄUSE VOLLSTÄNDIG VORGEHEIZT WORDEN IST.
WÄHREND KURZER PAUSEN MUSS DIE GEHÄUSEVERSORGUNG BEIBEHALTEN WERDEN.

- Man starte das Gerät, indem man den Mikroprozessorenschalter auf **ON** schaltet.
- Man stoppe das Gerät, indem man den Mikroprozessorenschalter auf **OFF** dreht.
- Für lange Stillstandzeiten klemme man die Maschine elektrisch ab und drehe den Schalter des Mikroprozessor auf **OFF**.
  In diesem Fall bleiben die Heizwiderstände des Kompressorenschutzgehäuses weiter versorgt.
- Für die saisonale Ausschaltung des Aggregates wirke man auf den Haupttrennschalter ein, der sich auf der elektrischen Hauptversorgungsleitung befindet. Auf diese Weise werden die Widerstände des Kompressorengehäuses ausgeschaltet.

4.4 – Wasserkühler als Unterstützung für Spezialanlagen

Die Geräte können das glykolisierte Wasser bei Temperaturen unter oder um 0°C abkühlen (bis ca. –2°C), ohne daß dies zu substantiellen Veränderungen führt. In diesen Fällen müssen die Einstell– und Eichwerte der Sicherheits– und Kontrollvorrichtungen verändert werden. Dieser Vorgang kann werksseitig (bei der Abnahmeprüfung) oder während der Installierung nur durch qualifiziertes und autorisiertes Personal erfolgen).

4.5 – Freecooling

Beim Freecooling handelt es sich um ein Vorkühl– und Kühlsystem der Mischung, welches die Raumluft einsetzt, wenn diese eine Temperatur erreicht, die unterhalb der Temperatur der Rücklaufmischung aufweist.
Ist die Außentemperatur ausreichend niedrig, um die gesamte Wärmebelastung zu dissipieren, so schalten sich die Kühlkompressoren automatisch aus und die Temperatur der Mischung wird durch die ON/OFF–Sequenz der Ventilatoren ausgeschaltet. Ist die Temperatur der Mischung, so funktionieren die Kompressoren soweit erforderlich.

4.6 – Mikroprozessorenregler

Man schlage in der Anleitung "Microface and Hiromatic Service Manual für Superchiller–2000–Anwendungen" nach.

4.6.1 – Anlassen und Stoppen

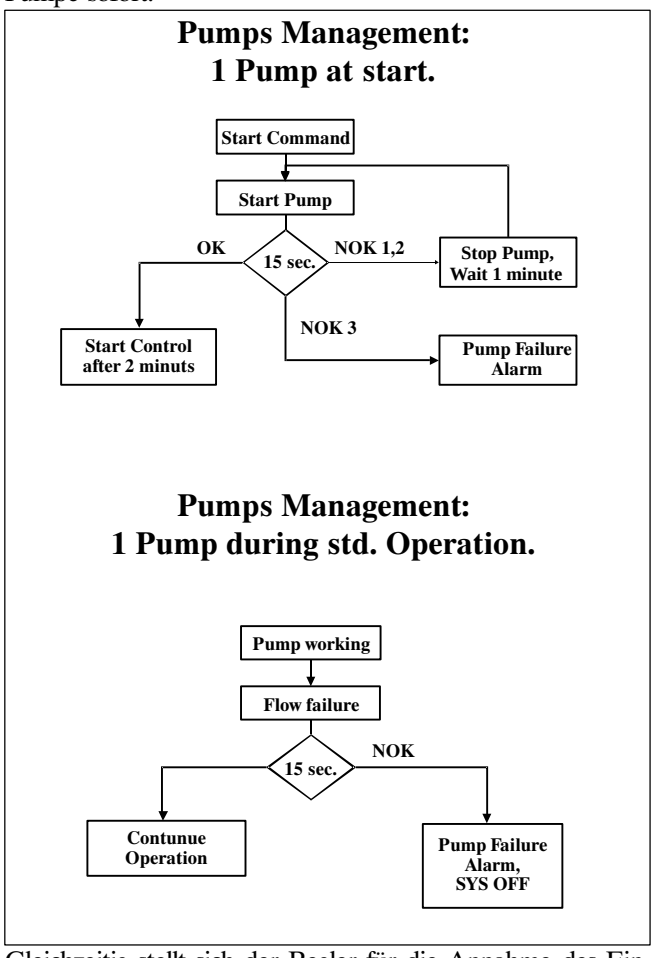
Sollte der Kühler einer Spannung unterstehen (gelbe LED leuchtet) so kann das Gerät einfach durch Druck von **ON/OFF** gestartet oder gestoppt werden.

4.6.2 – Fernsteuerung

Das Gerät kann über eine Fernsteuerung ein– und –ausgeschaltet werden (der Regler muß auf **ON** sein, damit die Fernsteuerung funktioniert).
MERKE:
Betätigt man auf dem Regler **OFF**, so schaltet das Gerät aus und kann nicht mehr über die Fernsteuerung gesteuert werden. Betätigt man die **OFF**–Taste, wenn das Gerät durch die Fernsteuerung auf **OFF** steht, so bleibt das Gerät bei der Rückkehr der Fernsteuerung unter der Bedingung des lokal ausgeschalteten Gerätes ausgeschaltet.

4.6.3 – Verwaltung einer Pumpe

Es können eine oder zwei Pumpen zur Verfügung stehen. Wenn der Superchiller eingeschaltet wird, so startet die Pumpe sofort.



Gleichzeitig stellt sich der Regler für die Annahme des Einganges vom Flußwächter ein. In bezug auf die Ablesung dieses Einganges sind 15 sec Verzögerung zu verzeichnen. Sollte der Flußwächter innerhalb dieser Verzögerung den Kontakt nicht schließen, so bleibt die Pumpe ca. 1 min lang stehen und versucht dann einen Neustart. Sollte der Flußwächter schließen, so beginnt der Regler nach 2 min den Betrieb. Sollte der Eingang zum Flußwächter auch das zweite Mal nach den 15 sec Verzögerung offen bleiben, so findet nach 1 min ein zweiter Startversuch statt. Scheitert auch der zweite Versuch, so aktiviert der Regler ein Flußalarm und das Gerät bleibt im Alarmzustand stehen.

Während des normalen Betriebs gibt es immer eine Verzögerung des Flußwächteralarms, aber sobald der Flußwächter eingegriffen hat, stoppt das Gerät sofort im Alarmzustand.

4.6.4 – Verwaltung von 2 Pumpen

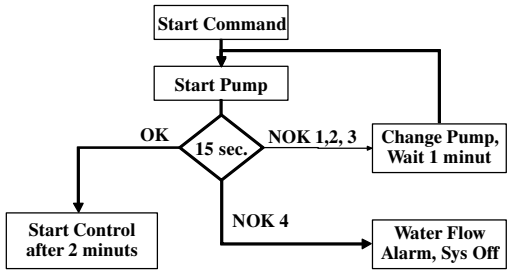
Falls zwei Pumpen angewählt wurden, so stehen jeder Pumpe zwei Startversuche zur Verfügung. Sollte die erste Pumpe nicht imstande sein, zu starten, so aktiviert sich die zweite Pumpe nach 1 Minute. Sollte dieser Versuch nicht erfolgreich sein, so versucht die erste Pumpe den Start erneut. Jeder Pumpe stehen drei Versuche zur Verfügung; nach dem dritten gescheiterten Start der zweiten Pumpe wird durch den Regler ein Flußalarm aktiviert und das Gerät bleibt im Alarmzustand stehen.

Wenn während der normalen Betriebsweise der Flußwächter eingreift, so zeigt der Regler einen Alarm an und es wird die zweite Pumpe aktiviert. Scheitern auch die Versuche der zweiten Pumpe, so wird das Gerät sofort im Alarmzustand gestoppt. Die Drehung zwischen der ersten und der zweiten Pumpe wird dann aktiviert, wenn der Unterschied der Betriebspumpen über 100 Stunden liegt. Es kann während der Rotation eine überkreuzte Zeit (0–10 sec) angewählt werden.

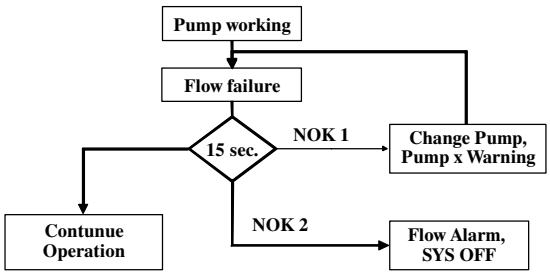
ANMERKUNG:

Wenn das Gerät auf OFF steht, so stoppen alle Bestandteile sofort automatisch (Kompressoren, Freecooling), aber die Pumpen bleiben weitere 20 Sekunden lang aktiv (dies gilt für jede angewählte Pumpenkonfiguration).

Pumps Management: 2 Pumps at start.



Pumps Management: 2 Pumps during std. operation

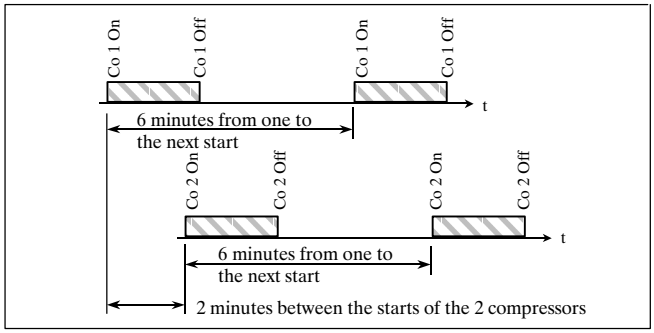


4.6.5 – Kompressoren

Es gibt verschiedene anwählbare Kompressorentypologien. Für alle möglichen Kombinationen bleibt das untenstehende Diagramm gültig. Die Kompressoren starten nie gleichzeitig. Es gibt immer eine Aktivierungsverzögerung von 2 min zwischen dem ersten und dem zweiten Kompressor. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Startvorgänge des gleichen Kompressors gibt es immer eine Verzögerung von 6 Minuten.

Während des normalen Betriebs muß der Kompressor eine mindestanwählbare Zeit lang arbeiten, auch wenn der Regler den Halt des Kompressors verlangt (im Falle eines Alarmes wird der Kompressor selbstverständlich sofort gestoppt). Sollte das Gerät (durch Hiromatic über den sich an Bord befindlichen Schalter oder über die Fernsteuerung ausgeschaltet werden), so wird die Zählung für die Mindestbetriebszeit unterbrochen.

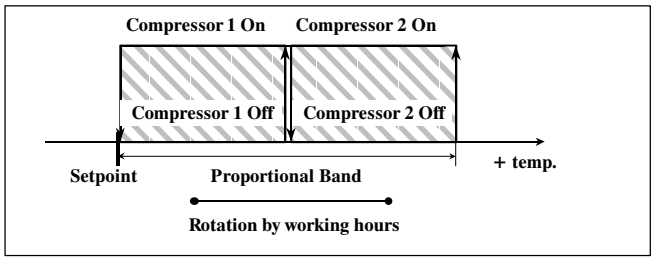
Timing for 2 Compressors



- ***Verwaltung der Scroll–Kompressoren in einzelner Konfiguration:***

Hierzu vergleiche man das untenstehende Diagramm. Es steht immer eine Äqualisierung der Betriebssunden zur Verfügung, die alle 24 Stunden durch die Kontrolle alle 24 Stunden geprüft werden. Jeden Tag findet eine Rotation vom Kompressor 1 auf den Kompressor 2 und umgekehrt statt.

Compressor Management: 2 Scroll



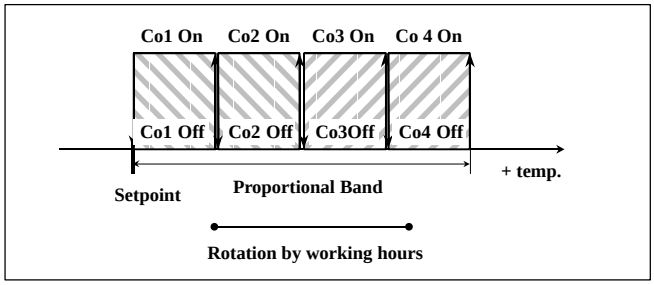
- ***Verwaltung der Kompressoren in Twin–Tandem–Konfiguration:***

Hierzu vergleiche man das untenstehende Diagramm.

Die tägliche Rotation sieht folgendermaßen aus:

1. Tag:	1–2–3–4
2. Tag:	2–3–4–1
3. Tag:	3–4–1–2
4. Tag:	4–1–2–3

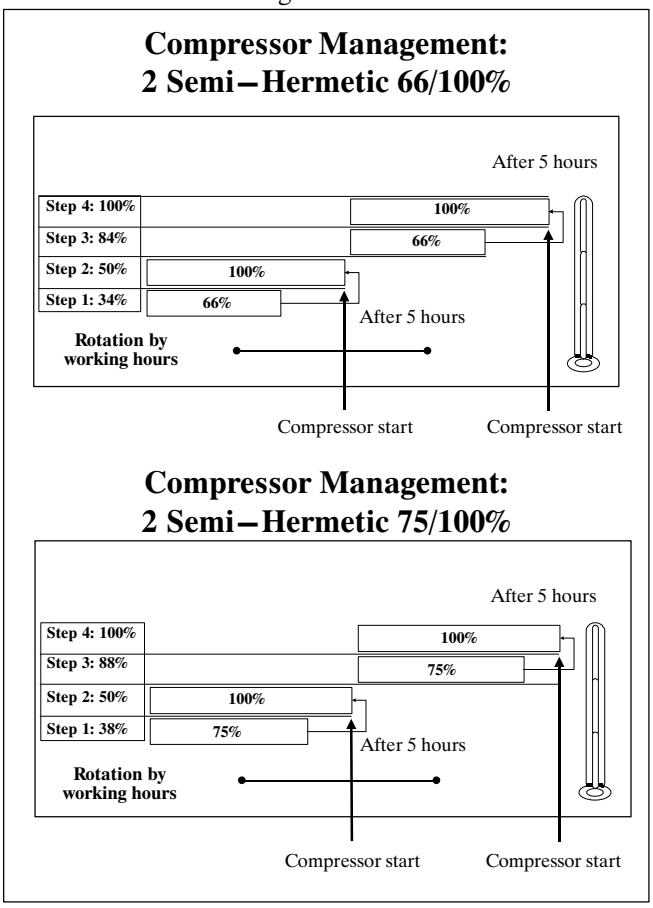
Compressor Management: 2 Twin–Tandem



- ***Verwaltung der halbermetischen Kompressoren mit Leistungskontrolle 66/100% oder 75/100%:***

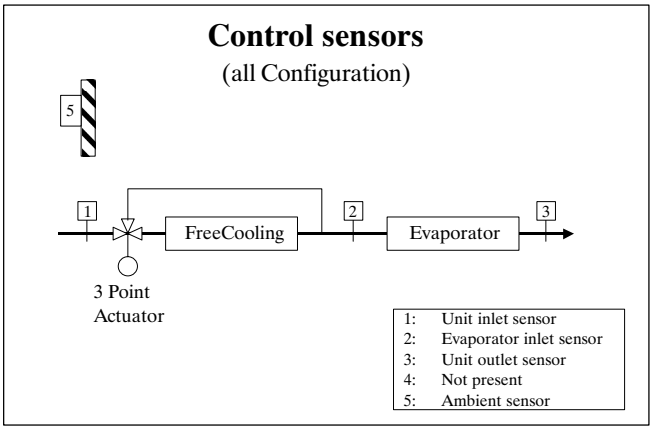
Hierzu vergleiche man das untenstehende Diagramm.

Die halbermetischen Kompressoren verfügen über einen einzigen Motor und über ein Partialisierungsventil für den Regler der Kühlleistung. Der Regler erlaubt den Kompressoren in der partialisierten Konfiguration keine Arbeit bei 66−75% für eine Zeit über 5 Stunden. Werden die 5 Stunden erreicht, so aktiviert der Regler den Betrieb der Kompressoren bei voller Leistung, auch wenn die Temperaturkontrolle dies nicht verlangt.



4.6.6 − Temperaturkontrolle

- ***Sensorenkonfiguration***



Die Temperaturkontrolle stützt auf zwei grundsätzlichen Parametern:

- Setpoint (Setpoint des aus dem Gerät laufenden Wassers)
- ΔT (Temperaturunterschied zwischen dem Ein− und Ausgang des Verdampfers beim Betrieb mit Volleistung)

Die Kontrolle arbeitet proportional, d.h. nicht integral.

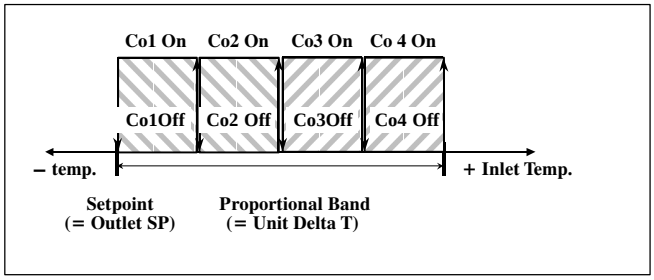
Die Kontrolle nimmt den angewählten Wert des ΔT al proportionales Band wahr und unterteilt es aufgrund der verschiedenen eingegebenen Leistungskontrollstufen.

Die Stufen werden durch die Ablesung der sich am EINGANG DES VERDAMPFERS befindlichen Temperatursonde aktiviert.

- ***Mechanische Kühlung:***

Hierzu vergleiche man das untenstehende Diagramm:

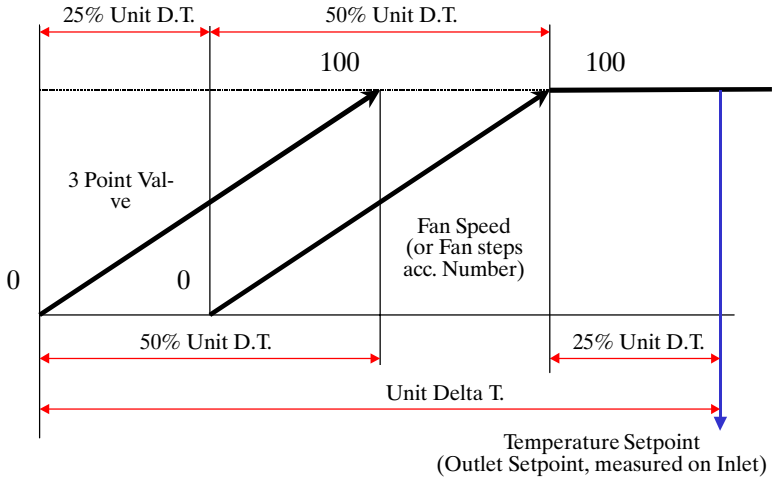
Kontrollsensor:	Eingangssonde in den Verdampfer
Setpoint:	Setpoint des aus dem Verdampfer austretenden Wassers
Proportionales Band:	ΔT



- **Freecooling**

Sollte die Temperaturdifferenz zwischen der Eingangstemperatur und der auf der Sonde 1 (vgl. "Konfiguration der Sensoren") abgelesenen Temperatur der Außenluft der angewählten Temperatur delta freecooling gleich sein oder sie mehr als 2 Minuten lang überschreiten, so wird der Free−Cooling−Betrieb aktiviert. In diesem Fall wird das FC−Ventil in die offene Stellung geführt, und am Ende des Hubweges werden die Kompressoren gestoppt. Der analogische Ausgang für die Steuerung der Ventilatoren wird nicht mehr durch den Kondensationsdruck verwaltet, sondern durch die durch die Sonde am Eingang des Verdampfers (Sonde 2) in Übereinstimmung mit dem eingegebenen Setpoint abgelesene Temperatur (es wird des weiteren das gleiche Proportionalband des eingegebenen Temperaturdeltas für die mechanische Kühlung eingesetzt). Nach Aktivierung des FC−Betriebs werden die Kompressoren 6 min lang entaktiviert. Der Regler begrenzt die Veränderungsgeschwindigkeit im analogischen Ausgang der Ventilatoren: max. 100 sec im Übergang 0−100%. Wurde für die Ventilatoren die Stufenregelung angewählt, so bleibt die Veränderungsgeschwindigkeit unverändert.

Freecooling Hysteresis



Anmerkung 1:
In den Modellen SBR werden die digitalen Ausgänge für die Verwaltung der Ventilatoren im FreeCooling−Betrieb sind auf analoge Weise zwischen 0 und 100% verwaltet; die Stufen unterteilen sich mit einer gleichen Hysterese für jede Stufe: Wenn z.B. 4 Stufen zur Verfügung stehen, so werden die Ventilatoren sequenzweise entsprechend 25%/50%/75% und 100% des analogischen Ausganges aktiviert und in Übereinstimmung zu 75%/50%25% und 0% des analogischen Ausganges entaktiviert.

Anmerkung 2:
In den Geräten mit zwei getrennten Kondensatoren (Modelle SBR) verdoppelt die Anzahl der Geschwindigkeitsstufen während des FC−Betriebs. Dies bedeutet z.B., daß ein Gerät mit drei Einstellungsstufen für Ventilatoren/Kondensation im FC−Betrieb dann 6 Stufen hat (d.h. es sind alle 3 + 3 Stufen zur Verfügung und werden der Reihenfolge nach gesteuert).

Nach den 6 Minuten Freecooling−Betrieb, aktiviert der Regler erneut die Möglichkeit der Kompressorenaktivierung. Sollte durch die Ablesung der Eingangssonde in den Verdampfer (Sonde 2) der Regler den Start der Kompressoren wahrnehmen, so gehen die Ventilatoren automatisch unter die Kontrolle des **Kondensierungsdruckes**: Alle Ventilatoren im Falle eines Gerätes mit einzelnem Kondensator (Modelle SBH, SLH), nur die Ventilatoren des Kühlkreises, wenn der Kompressor aktiv ist, im Falle eines Gerätes mit doppeltem Kondensator (Modelle SBR, SLR).

ANMERKUNG:
In der kombinierten Betriebsweise FC + DX (Kompressoren ON) ändert sich der Kondensationssetpoint vom Originalwert auf den im Parameter MINDESTKONDENSATIONSDRUCK eingegebenen Wert; dieser neue Setpoint sitzt nicht auf 100% des analogischen Ausganges, sondern auf 0% (vgl. untenstehendes Diagramm). Dieser besondere Algorithmus erlaubt maximale Energieeinsparung durch optimale Ausbeutung der Außenluftbedingungen für das Freecooling. Während des kombinierten Betriebes FC+DX benutzt der Kondensationsalgorithmus einen Integrationsfaktor zur Erreichung des neuen Setpoints.

ANMERKUNG:
Die Veränderungsgeschwindigkeit der Ventilatoreneinstellung muß innerhalb von 100 sec in den Durchgang von 0−100% zurücktreten. Dieser Filter wird erst 2 Minuten ab Start des Kompressors aktiviert. Jedes Mal, wenn ein Kompressor neu startet, wird die Signalfilterung 2 Minuten lang unterbrochen. Der Regler achtet nicht auf den Kreislauf, in dem der Neustart des Kompressors erfolgt ist: Wenn der Kreislauf 1 mit dem gefilterten Signal arbeitet und der Kompressor des Kreislaufes 2 startet, so wird die Filterung des Kreislaufes 1 unterbrochen.

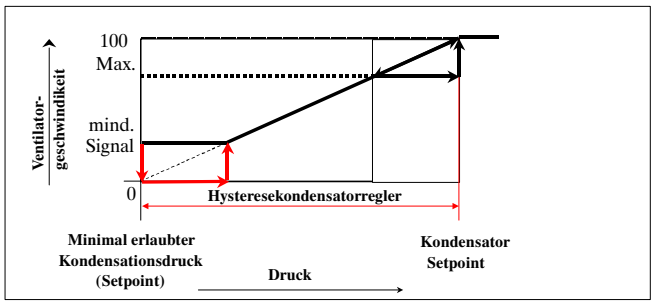
Diese Anmerkung gilt für beide Betriebsweisen: nur DX oder DX + FC.

Sollte in der Betriebsweise nur FC eine zu starke Kühlleistung entwickelt werden (Ausgangstemperatur zu niedrig), Die Kontrolle verringert die Geschwindigkeit der Ventilatoren und danach (vgl. Diagramm) beginnt der Verschluss des Dreiwegeventils der Ventilatoren und dann(vgl. Diagramm) das Schließen des Dreiwegeventils.

ANMERKUNG:
Im Regler gibt es die Möglichkeit, die Partialisierung der Kompressoren während des FC−Betriebs zu aktivieren oder zu entaktivieren (FC ENTFÄHIGT DIE PARTIALISIERUNG).

Sollte die Partialisierung während des FC−Betriebs entaktiviert sein, so können nur unter Volllast betriebene Kreisläufe im Falle einer Ladungsanfrage aktiviert werden (Geräte mit Tandem−Twin−Kompressoren). Dieser besondere Algorithmus erlaubt maximale Energieeinsparung durch optimale Ausbeutung der Außenluftbedingungen für das Freecooling.

Ventilatorgeschwindigkeit für Kondensatorregler



4.6.7 – Kondensierungskontrolle

Jeder Kühlkreis ist mit einem eigenen Druckumwandler ausgestattet. Der Regler kontrolliert den analogischen Ausgang der Ventilatoren aufgrund der Ablesung des Kondensationsdruckwertes aufgrund des eingegebene Kondensationssetpoint und des angewählten Kondensatortyps (einzeln oder doppelt). Im Falle eines einzelnen Kondensators wirkt der höhere Druck, der von beiden Umwandlern

abgelesen wird, vorwiegend; im Falle von doppelten Kondensatoren erfolgt die Einstellung für jeden Kühlkreis unabhängig.
Wird die kontinuierliche Einstellung der Ventilatoren angewählt (standard für die Modelle SBH, SLH und SLR), so verändert sich der analogische Ausgang auf kontinuierliche Weise vom Mindest– zum Höchstwert; wenn der Druck den Setpoint erreicht oder wenn eine Hochdruckmeldung gegenwärtig ist, so fixiert sich der analogische Ausgang automatisch auf 100%.
ANMERKUNG:
Sollte ein Druckwert abgelesen werden, der dem [Setpoint >– Hysterese] entspricht, so ist der analogische Ausgang gleich 0; wenn der Druck erneut steigt, so bleibt der analogische Ausgang solange auf 0, bis der Wert für das Mindestsignal erreicht ist, danach wird der analogische Ausgang erneut aktiviert.
ANMERKUNG:
Wurde nicht die kontinuierliche Einstellung der Ventilatoren angewählt (Stufenweise Ventilatoren, Standard für die Modelle SBR), so werden die Mindest– und Höchstsignale ignoriert.
Die digitale Ausgänge für die Kontrolle der stufenweisen Kondensierung und der Ventilatoren sind im analogischen Ausgang zu einen Betriebsbereich zwischen 0 und 100% des Ausganges koordiniert. Jede Stufe weist eine den anderen gleiche Hysterese auf.
Es sind verschiedene Einstellungen der Stufen möglich:
1, 2, 3, 4 pro Gerät mit doppeltem Kondensator, wobei jeder Sensor die Einstellung der entsprechenden Ventilatoren zum zugehörigen Kühlkreis.
Die Breite jeder Stufe ist vom proportionalen Band und der angewählten Steps abhängig. Alle eventuellen Einstellungen, die von den werkseitigen Einstellung abweichen, müssen durch fachmännisches Personal ausgeführt werden.
ANM.:
Es wird eine besondere Strategie für die Kontrolle der Kondensation beim Start der Kompressoren vorgesehen: Für die Dauer von einer Minute ab dem Start der Verdichter ist für die Ventilatoren eine Mindestgeschwindigkeit als Funktion der von der Sonde 5 abgelesenen Raumtemperatur forciert:

$T_{amb} > 25°C$	Min. Geschw. = 100%
$10°C > T_{amb} > 25°C$	Min. Geschw. = 76%
$T_{amb} < 10°C$	NO Min. Geschw.

5 – Kühlmittel– und Ölfüllung

Jeglicher Eingriff auf Leitungen oder Bestandteilen des unter Druck stehenden Kühlkreises darf ausschließlich durch fachmännisches Personal erfolgen, das für Eingriffe dieser Art geschult worden ist.

5.1 – Kältemittelnachfüllung

BEI DER REPARATUR DES KÜHLKREISLAUFES FANGE MAN DIE GESAMTE KÜHLMITTELMENGE IN EINEM BEHÄLTER AUF: KÜHLMITTEL DARF NICHT IN DIE UMWELT GELANGEN. DER KOMPRESSOR DARF NICHT ZUR UNTERDRUCKERZEUGUNG IM SYSTEM VERWENDET WERDEN (ZUWIDERHANDLUNGEN BEWIRKEN DEN GARANTIEVERFALL).

- Das Gerät wird vorgeladen geliefert **Tab.5 Kühlmittelladung**.

Hinweise für die Kühlmittelladung:

- Sicherstellen, daß keine Wasserverluste auftreten.
- Man prüfe die im Kühlkreis vorhandene Kühlmittelladung: Ein anfangs werksseitig mit R22 gefülltes Gerät darf nicht mit R407C gefüllt werden und umgekehrt; man setze sich eventuell mit zuerst mit dem technischen Dienst in Verbindung.
- Während der Ladung muß man den Kompressor laufen lassen, indem man die Flasche an den Ladungsanschluß nach dem Thermostatventil anschließt.
  Man entlüfte die Anschlußleitung zwischen Flasche und Ladepunkt. Man ziehe die Dichtung fest und bei umgedrehter Flasche kann man mit der Ladung des Aggregates beginnen. Die Flasche muß unbedingt vor und nach dem Vorgang gewogen werden.
- Für die Geräte mit R407C darf die Kühlmittelfüllung ausschließlich mit flüssigem Kühlmittel erfolgen.
- Die Aufheizung wie folgt messen:
  1) Mit einem Kontaktthermometer die Temperatur an der Ansauglinie, in der Nähe der Thermostatsonde prüfen;
  2) Ein Manometer (mit einem Rohr von max. 30 cm) an den Schrader–Anschluß anschließen;
  3) Die Aufheizung entspricht der Differenz aus den zwei abgelesenen Werten.
  4) Für die Geräte mit R407C beziehe man sich auf die Manometerskala mit dem Zeichen D.P. (Dew Point)
- Das Gerät soweit befüllen, bis im Sichtglas keine Luftblasen mehr zu sehen und die Betriebsbedingungen des gesamten Kältekreises normal sind.
- Sicherstellen, daß die Aufheizung 5–8°C beträgt.
- Man prüfe, daß im Ausgang des Kondensators eine Unterkühlung 4–8°C.
- Man messe die Unterkühlung folgendermaßen:
  1) Mit einem Kontaktthermometer die Temperatur in der Flüssigkeitslinie.
  2) Ein Manometer (mit einem Rohr von max. 30 cm) an den Schrader–Anschluß auf der Flüssigkeitslinie anschließen.
  3) Die Unterkühlung entspricht der Differenz zwischen den beiden Ablesungen.
  4) Für die Geräte mit R407C beziehe man sich auf die Manometerskala mit dem Zeichen B.P. (Bubble Point).

ES IST SEHR WICHTIG, DASS DER FÜLLVORGANG KORREKT DURCHGEFÜHRT WIRD. Überschüssiges Kühlmittel führt zu einer Steigerung der Unterkühlung mit entsprechend schwieriger Betriebsweise in der wärmeren Saison; eine ungenügende Ladung führt zu einer Steigerung der Überhitzung und mögliche Blockierungen des Kompressors.
Nach jedem Eingriff an den Geräten prüfe man die Betriebsbedingungen, die Unterkühlung und die Überhitzung.

5.2 – Ölbefüllung

Man setze sich für Angaben über die Ölqualität des für das Nachfüllen eingesetzten Öls mit der Firma technischen Dienst in Verbindung; sie verändert sich je nach Modellart und eingesetzten Kühlmittels.
MAN VERMISCHE NIE ÖL VERSCHIEDENER QUALITÄTEN. VOR WECHSEL DES VERWENDETEN ÖLTYPS DIE ROHRLEITUNG ENTLEEREN UND REINIGEN.
ES SIND 20–30%–IGE AUFFÜLLUNGEN DES ÖLS IM KOMPRESSORGEHÄUSE ZULÄSSIG. FÜR DARÜBERLIEGENDE AUFFÜLLMENGEN IST MIT

TECHNISCHEN DIENST IN VERBINDUNG RÜCKSPRACHE ZU HALTEN.

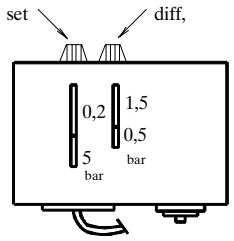
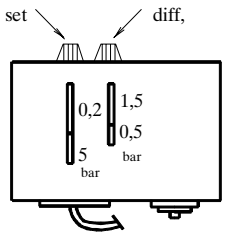
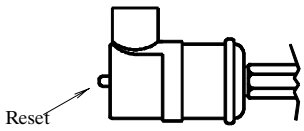
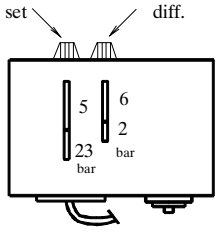
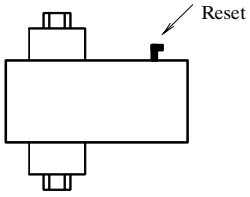
5.2.1 – Auffüllung eines schon installierten Kreises

Falls Ölverluste aufgetreten sind, wie folgt eine Auffüllung vornehmen (dieser Vorgang ist nur für Geräte SBR–SLR) gültig:

1) Ein durchsichtiges, sauberes Behältnis mit Meßskala nehmen und mindestens das Doppelte der erforderlichen Ölmenge einfüllen.
2) Die Kontakte des Niederdruckwächter brücken.
3) Ein Befüllungsrohr komplett mit Manometer und Handabsperrventil (geschlossen) nehmen, ein Ende an das Saugventil des Kompressors anschließen und das andere Ende in das Öl tauchen.
4) Den Kompressor mit geschlossenem Saugventil starten (dieses nur einen Moment zur Entlüftung der Füllleitung öffnen) und den Kompressor ausschalten, wenn der Saugdruck unter den atmosphärischen Druck sinkt.
6) Die erforderliche Ölmenge nachfüllen (sicherstellen, daß das Rohr stets in das Öl getaucht ist).
   Den Kompressor erst dann erneut starten, wenn sich der Saugdruck dem Wert des atmosphärischen Drukkes annähert.
7) Die Überbrückung des Niederdruckwächter entfernen und das Gerät erneut starten.

6 – Einstellungen

Der Wasserkühler wurde im Herstellerwerk geeicht und geprüft. Im Einsatzbereich werden folgende Eichwerte empfohlen.

BESTANDTEIL	EINSTELLUNG	ANMERKUNGEN
Niederdruckwächter (LP)	Betrieb mit R22 (Standardeinstellung des Herstellers): START : 3,9 bar DIFF. : 0,5 bar STOP : 3.4 bar	
Niederdruckwächter (LP)	Betrieb mit R407C (Standardeinstellung des Herstellers): START : 3,6 bar DIFF. : 0,8 bar STOP : 2.8 bar	
Hochdruckwächter (HP)	Modelle SBH/SLH STOP : 26 bar START : 20 bar (feste Einstellungen)	
Hochdruckwächter (HP)	Modelle SBR/SLR STOP : 24 bar START : 17,5 bar DIFF. : 3 bar : 4 bar TÜV	
Differentialer Öldruckwächter	Modelle SBR/SLR SET : 0,7 bar DIFF. : 0,4 bar (interne Verzögerung 60 sec)	

Die Einstellungen in bezug auf die installierten Sicherheitsventile des Gerätes sind in der untenstehenden Tabelle dargestellt:

MODELLE	EICHUNGEN	ANMERKUNGEN
SBH/SLH 10–17	29 bar	Hochdrucksicherheitsventil
SBR/SLR 21–75	27 bar	Hochdrucksicherheitsventil
SBR/SLR 25–75	17,3 bar	ISPESL–Niederdrucksicherheitsventil

6.1 – Einstellung des Expansionsthermostatventils

DIESE EINSTELLUNG IST VON EINEM KÄLTETECHNIKER VORZUNEHMEN.
Bevor man mit dieser Einstellung beginnt, versichere man sich darüber, daß die Kühlmittelladung des Kreislaufes korrekt ist: dies erreicht man über die Kontrolle der Unterkühlung (4–8°C, wie in **Abschnitt 5.1**) näher erläutert.
Das Ventil wird bereits im Werk geeicht und muß nur bei Bedarf folgendermaßen neu eingestellt werden:

1) WICHTIG: Man versichere sich darüber, daß die unter **Abschnitt 5.1** genannten Hinweise befolgt wurden.
2) Man lasse den Kompressor mindestens 15 min lang laufen.
3) Die Aufheizung wie folgt messen:
   a) Man schließe ein Manometer an den Schrader Anschluß auf der Ausgangsleitung des Verdampfers und lese die Manometerausgangstemperatur auf der Skala entsprechend des eingesetzten Kühlmittels ab (Für die Geräte mit R407C beziehe man sich auf die Manometerskala mit dem Zeichen D.P. (Dew Point).
   b) Mit einem Kontaktthermomenter die Temperatur an der austrittsseitigen Leitung des Verdampfers, in der Nähe des Anschlusses des Manometers prüfen.
   c) Die Aufheizung entspricht der Differenz aus den zwei abgelesenen Werten (b – a).
4) Die Aufheizung soll 5–8 °C betragen, andernfalls das Expansionsventil wie folgt eichen:
   a) Den Schutzdeckel abnehmen;
   b) Man wirke auf die Einstellschraube ein, um erneut die optimalen Werte zu erlangen und schraube im Uhrzeigersinn, um die Überhitzung zu steigern, und im Gegenuhrzeigersinn, um sie zu verringern.
   c) Ca. 10 Minuten warten;
   d) Die Aufheizung messen und ggf. den Vorgang wiederholen.

Merke: Ist die Überhitzung zu gering (der Kompressorenkopf fühlt sich kalt an), so besteht die Gefahr einer schlechten Schmierung des Kompressors mit entsprechender Gefahr einer Beschädigung bei Eintreffen der Flüssigkeit.
Ist die Überhitzung zu hoch (Kompressorkopf heiß anzufühlen) so liefert die Anlage eine begrenzte Leistung und der Kompressor heizt sich zu stark auf.

7 – Wartung

Das nachfolgende Wartungsprogramm sollte von einem Fachmann, vorzugsweise mit Wartungsvertrag, durchgeführt werden.
Vor jeglichem Eingriff am Gerät oder vor der Einschaltung der inneren Teile versichere man sich darüber, die elektrische Versorgung abgeklemmt zu haben. Der obere Teil des Kompressors und die Förderleitung sind heiß. Bei der Arbeit in der Umgebung dieser Geräte ist größte Vorsicht geboten. Besondere Vorsicht ist in der Nähe der Lamellenbatterien geboten, wenn die Lamellen besonders scharf sind. Das Schutzgitter der Ventilatoren nicht entfernen, wenn man zuvor nicht die Spannung von der gesamten Maschine abgeklemmt hat. Keine Fremdkörper über das Schutzgitter der Ventilatoren einführen. Nach den Wartungseingriffen schließe man das Gerät immer wieder mit Hilfe der geeigneten Abdeckplatten ab und befestige sie über die entsprechenden Befestigungsschrauben.

7.1 – Ersatzteile

Man empfiehlt die Verwendung von Original–Ersatzteilen.
Bei Anfragen jeweils die Artikelnummer und, sofern möglich, das Modell und die Seriennummer des Teiles in der "Component List" angeben.

7.2 – Entsorgung des Gerätes

Die Maschine wurde für einen kontinuierlichen Betrieb entworfen.
Die Lebensdauer einiger wichtigen Bestandteile wie Ventilator und Kompressor, ist von der Wartung abhängig, der sie unterstellt sind.
Die Entsorgung der Einheit muß durch einen spezialisierten Kühlschrank–Fachhändler erfolgen.
Die Kühlflüssigkeit und das Schmieröl, die in den Leitungen enthalten sind, müssen gemäß der Bestimmungen des jeweiligen Landes aufgefangen und entsorgt werden.

Wartungsprogramm – Monatliche Kontrollen

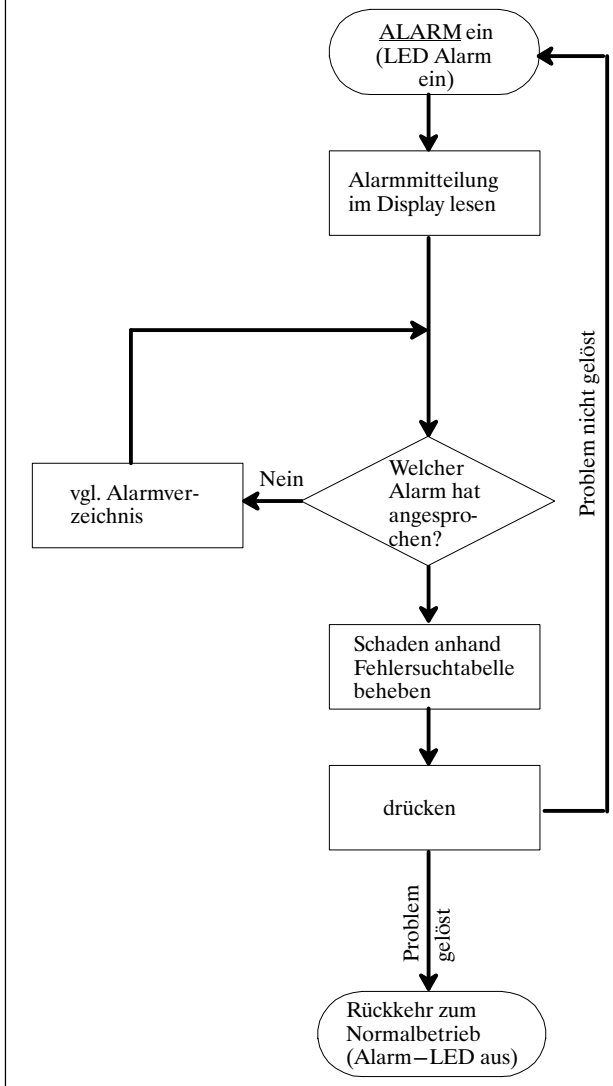
VENTILATOREN	• Kontrollieren, ob der Ventilatormotor unbehindert und ohne anomale Betriebsgeräusche läuft. Sicherstellen, daß die Lager sich nicht zu stark aufheizen. • Stromaufnahme prüfen.
KONDENSATOR UND LUFTFILTER	• Den Filterzustand prüfen (falls im Lieferumfang enthalten). Bei Bedarf reinigen (dies gilt auch für die Belüftung der elektrischen Schalttafel). • Man prüfe die Kondensatorbatterien und reinige sie bei Bedarf mit Druckluft oder weichen Bürsten.
KONTROLLE	• Man prüfe den Betrieb der Kontrollanlage, der LEDs und des Displays.
STROMKREIS	• Die Stromversorgung an allen Polen prüfen. • Sicherstellen, daß die Stromanschlüsse fest sind.
KÜHLKREIS	• Die Verdampfungs– und Kondensationsdruckwerte prüfen (durch einen Kältetechniker vorzunehmen). • Die Stromaufnahme des Kompressors, dessen Kopftemperatur und das Vorhandensein evtl. anomaler betriebsgeräusche prüfen. • Die Freonladung über die Flußleuchte prüfen. • Den Eingriff der Sicherheitsvorrichtungen prüfen.
KÜHLWASSERKREIS	• Sicherstellen, daß keine Wasserverluste auftreten. • Den Hydraulikkreis über die entsprechenden Entlüfungsventile entlüften. • Prüfen, daß der Kaltwasserzutritt gewährleistet ist. • Ein– und austrittsseitig die Temperatur und den Druck des Wassers prüfen. • Man prüfe den korrekten Betrieb des Dreiwegventils. • Man versichere sich darüber, daß die Anlage mit der vorgesehenen Glykolmenge gefüllt ist und, daß sich im Hydraulikkreis kein Frost gebildet hat.

8 – Fehlersuche

Die auf der rechten Seite enthaltene Fehlersuche kann folgendermaßen eingesetzt werden:
Man beginne beim Fehler und verfolge die Pfeile 'JA' oder 'NEIN' je nach defekt.
Die Alarmrückstellung erfolgt nach Angaben im Handbuch **"Microface and Hiromatic Service Manual für Superchiller–2000–Anwendungen"**; die Hochdruckwächter und die Differentialdruckwächter des Öls sind mit einer manuellen Rückstellung versehen.

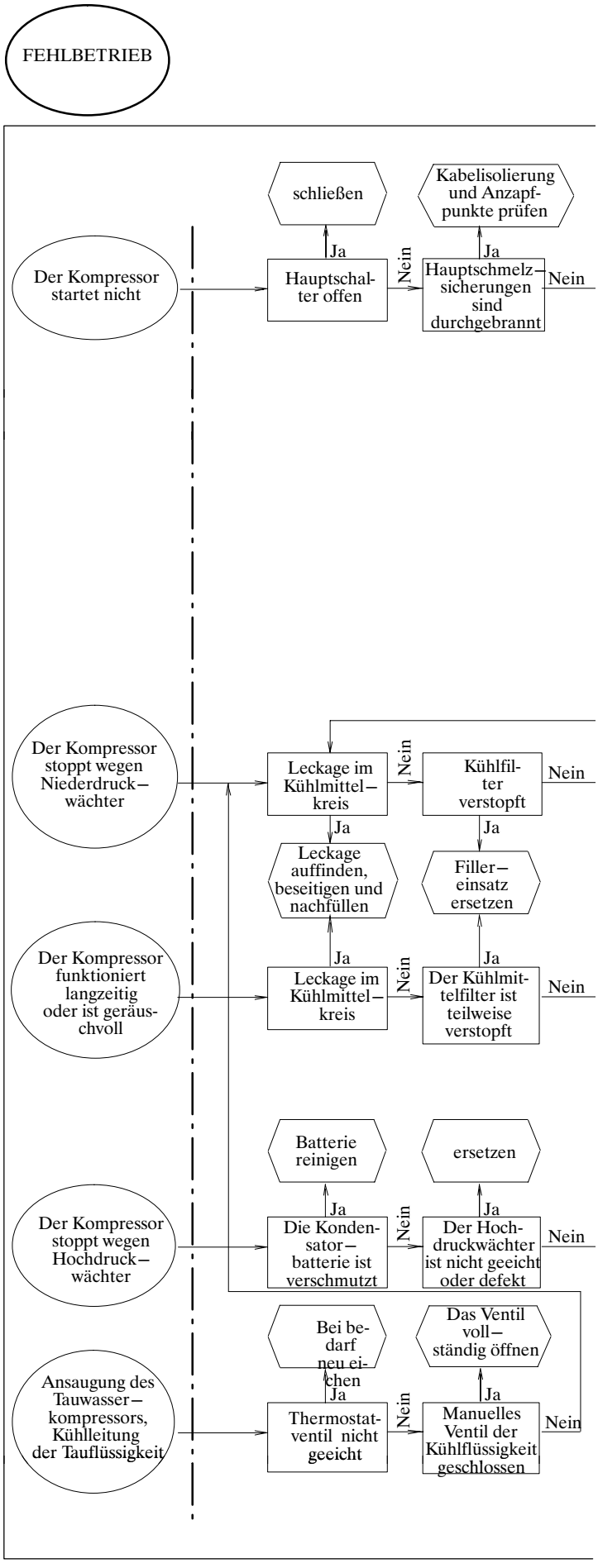
Anmerkung:
Die Kenndaten der Maschine sind in einer silbernenEtikette am Rand der Maschine enthalten.

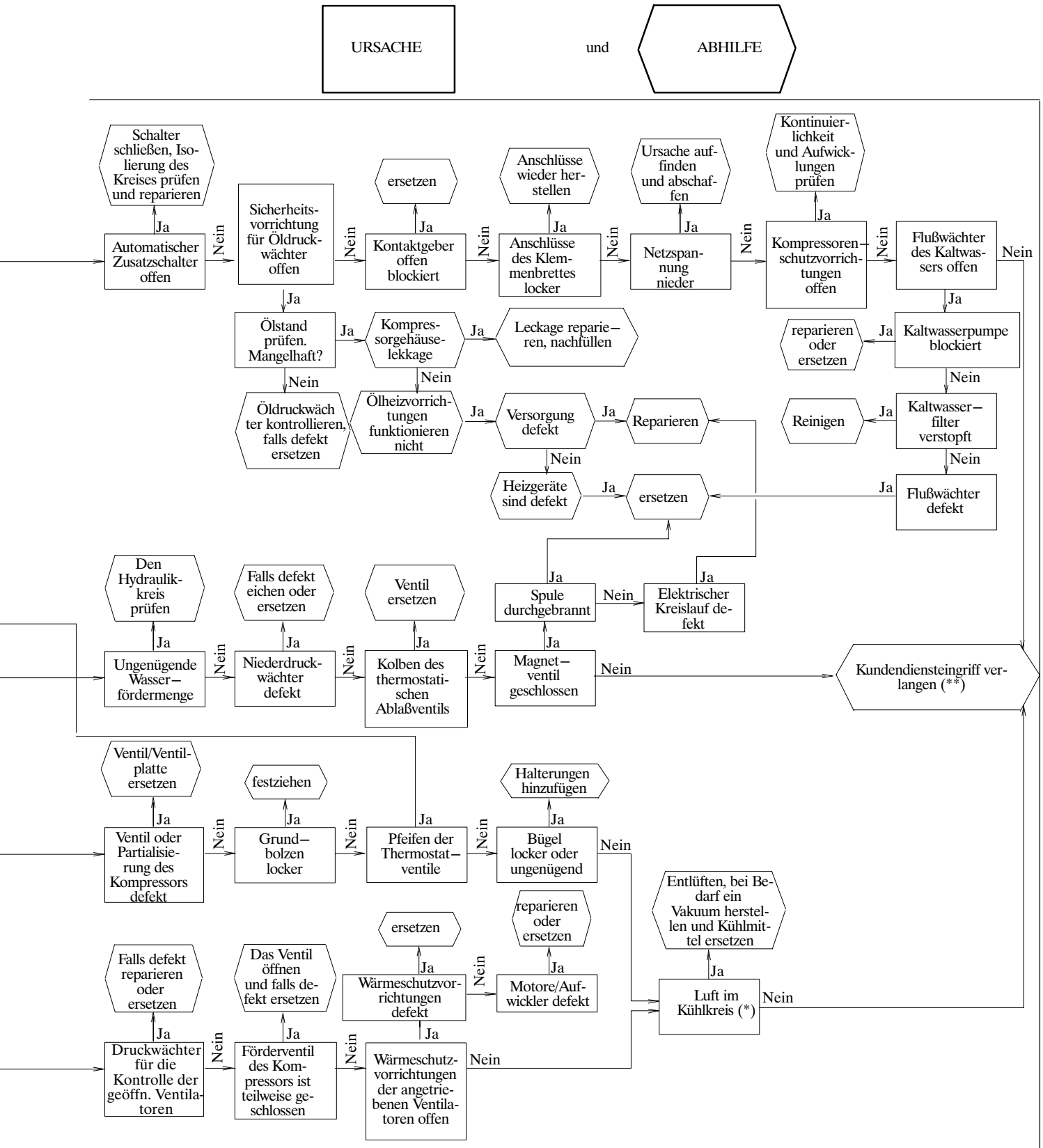
Rückstellung eines Alarms



ANMERKUNGEN:

- Sollten der Reihe nach mehrere Alarme eingreifen, so werden die entsprechenden Fehlercodes der Reihe nach und abwechselnd mit dem Wert der angewählten Größe angezeigt.





(*) Da der Druck des Kühlkreises immer überhalb des atmosphärischen Druckes liegt, kann die Luft nur während einer Öffnung des Systems für außerordentliche Wartungsarbeiten eindringen. Damit die Luft entweicht ist ein Eingriff durch einen Kältefachmann erforderlich.

(**) Vgl. Abschnitt 7.

9 – Wichtigste Zubehörteile

9.1 – Wasserkühler mit Pumpenaggregat

Die Pumpenaggregate sind Einblock–Radialpumen mit direkter Motor–/Pumpenkopplung; der Induktivmotor ist 2– oder 4–polig mit Schutz IP54 und Isolierung der F–Klasse,

Die für die Hauptbestandteile der Pumpen eingesetzten Materialen sind:

- Pumpenkörper aus Gußeisen
- Laufrad aus Messing oder Gußeisen je nach Modell
- Welle aus Edelstahl AISI 303 oder AISI 430 je nach Modell
- Mechanische Abdichtung X7X72Z7 aus Äthylpropylen, Keramik und imprägniertem Grafit, für den Einsatz mit Mischungen von äthylenischem Glykol geeignet.

Die Pumpenaggregate wurden für den Einsatz unter besonderen Einsatzeinschränkungen gewählt und bemessen, und zwar:

- Wasser–Glykolmischung bis 65 – 35 Gewichts–%
- Drehzahltemperatur im Betrieb nicht unter 4°C.

Der Hydraulikkreis für die Durchführung mit Einzelpumpe umfaßt Ein– und Auslaßförderventile; im Falle von Durchführungen mit Doppelpumpe (bei der eine zur Reserve dient), umfaßt der Hydraulikkreis für jede Pumpe Sperrventile im Ein– und Auslaß und Halterventile in der Förderleitung.

In der elektrischen Schalttafel sind für jede einzelne Pumpe automatische, magnet–thermische Schutzvorrichtungen vorgesehen; im Falle die zweite Pumpe (als Reserve) eingebaut ist, verwaltet die Mikroprozessorenkontrolle die Drehung der Betriebsweise zwischen den beiden Pumpen und die eventuelle Einschaltung der Reservepumpe im Falle einer Blockierung der ersten.

Für die technischen Eigenschaften und die hydraulischen Schaltpläne vgl. man **Tab.6, Fig. 9** und **Fig. 10 Sonderausführungen mit Pumpenaggregat.**

9.2 – Wasserkühler mit Inertialbehälter

Die Maschine kann mit einem Sammelbehälter ausgestattet werden; er dient für die bessere Ausübung der Funktion des Inertialstabilisators für einen besseren Betrieb der Kompressoren entsprechend folgender beiden Punkte:

- Die Frequenz der Anlaßspitzen der Kompressoren wird verringert. Sie ist umso höher, je geringer die Wärmeträgheit im System ist, durch Verlängerung des MTBF derselben.
- Schafft auf natürliche Art und Weise die Betriebsinstabilität im Superchiller aufgrund von schnellen Laständerungen ab (welche durch Temperaturschwankungen des Kühlwassers hervorgerungen werden).

Der Sammelbehälter wird isoliert mit Manometer, Entlüftungsventil, Ablaßventil, Anschluß für Füllaggregat und Anschluß für Tauchheizregister geliefert; max. Betriebsdruck 6 bar.

MODELL	BEHÄLTERVOLUMEN (l)	LEERGEWICHT (kg)	BETRIEBSGEWICHT (kg)
SBH–SLH 05	300	220	520
SBH–SLH 06	300	220	520
SBH–SLH 07	300	220	520
SBH–SLH 08	300	220	520
SBH–SLH 10	650	280	930
SBH–SLH 11	650	280	930
SBH–SLH 15	650	280	930
SBH–SLH 17	650	280	930
SBR–SLR 21	800	160	960
SBR–SLR 25	800	160	960
SBR–SLR 30	1100	200	1300
SBR–SLR 34	1100	200	1300
SBR–SLR 43	1100	200	1300
SBR–SLR 50	1100	200	1300
SBR–SLR 60	1500	250	1750
SBR–SLR 68	1500	250	1750
SBR 75	1500	250	1750

9.3 – Wasserkühler mit teilweiser Hitzerückführung (20%)

Die Tauscher sind Wasserseitig nur in den Modellen SBH–SLH angeschlossen.

In den Modellen SBR–SLR erfolgt der Anschluß durch den Installateur.

Sie erlauben die Rückführung bis zu 20% der durch das Gerät zum Kondensator abgegebenen Wärme. Das System verfügt nicht über Einstellungen und besteht aus Plattenwärmetauschern auf jedem Kreislauf vor dem Kondensator. Die Wärmetauscher werden durch einen Frostschutzwiderstand geschützt, der sich im Falle eines Stillstandes der Anlage aktiviert. Es wird die Installierung eines Sicherheitsventils im hydraulischen Kreislauf vorgesehen, um Gefahren aufgrund von Überdrucken von Wasserstrom im Rückführaggregate zu vermeiden.

Die Wassertemperatur im Eingang des Rückführaggregates muß (bei stationären Betriebsbedingungen) immer 25–45°C betragen und der Wärmesprung muß im Bereich 3,5–8°C liegen.

Technische Daten für die teilweise Wärmerückgewinnung für die Modelle SBH–SLH

MODELL		05	06	07	08	10	11	15	17
Kühlleistung	(kW)	12	14	18	21	24	28	36	42
Fördermenge	(l/s)	0,573	0.669	0,860	1,003	1,146	1,338	1,720	2,006
Druckverluste	(kPa)	7	9	13	18	8	10	15	20
Wasseranschlüsse		1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"

Technische Daten für die teilweise Wärmerückgewinnung für die Modelle SBR–SLR

MODELL		21	25	30	34	43	50	60	68	75
Kühlleistung	(kW)	54	62	74	85	108	124	148	170	188
Fördermenge	(l/s)	2,580	2,962	3,536	4,061	5,160	5,924	7,072	8,122	8,982
Druckverluste	(kPa)	9	12	18	22	12	16	23	28	33
Wasseranschlüsse		1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"

Nennbetriebsbedingungen: Außenluft 35 °C, Glykolmischung 30 % In/Auß 15/10°C

Bedingungen der Rückführvorrichtungen: Wasser In/Auß 40/45°C

9.4 – Hydrauliksatz

Er besteht aus einem Expansionsgefäß (auf 1,5 bar vorgeladen, max. Betriebsdruck 4 bar) und ein auf 3,5 bar geeichtes Sicherheitsventil; der hydraulische Schaltplan (vgl. **Fig. 7**, **Fig. 8**, **Fig. 9** und **Fig. 10**) zeigt die Montageanordnung.

Volumen des Expansionsgefäßes

- SBH–SLH: 8 l
- SBR–SLR: 12 l

Es wird empfohlen, immer die Gesamtleistung des Expansionsgefäßes aufgrund des hydraulischen Gerätevolumens, des Volumens (einschließlich Inertialtankvolumen, falls vorhanden) des Benutzerkreises, des Glykolprozentsatzes in der Mischung und aufgrund der vorgesehenen Höchstabweichung der Temperatur in der Mischung zu prüfen.

Avertissements

Il est conseillé de :

- conserver la notice pendant toute la durée de la machine ;
- Lire attentivement la notice avant toute intervention sur la machine;
- utiliser le dispositif chiller uniquement pour l'emploi auquel il a été destiné ; un mauvais emploi de celui–ci dégage le producteur de toute responsabilité.

La notice s'adresse à l'utilisateur final seulement pour les opérations qui peuvent être effectuées avec les panneaux fermés. Les opérations pour lesquelles il est nécessaire d'utiliser des outils pour ouvrir les portes ou les panneaux doivent être effectuées par un personnel expert uniquement.
Chaque machine est dotée de dispositif de sectionnement électrique, qui permet à l'opérateur d'intervenir dans des conditions de sécurité. Ce dispositif doit toujours être utilisé pour éliminer les dangers pendant les opérations d'entretien (secousses électriques, brûlures, redémarrage automatique, parties en mouvement et contrôle à distance
La clé fournie en dotation, qui permet d'enlever les panneaux, doit être gardée par le personnel préposé à l'entretien.
Pour identifier la machine (modèle et numéro de série), en cas de demande d'assistance ou de pièces de rechange, lire la plaquette d'identification apposée à l'extérieur et à l'intérieur de l'unité.

ATTENTION: cette notice peut être modifiée. Pour avoir toujours des informations complètes et à jour, l'utilisateur devra donc consulter la notice à bord machine.

1 – Introduction 1
1.1 – Avant–propos 1
1.2 – Décharge de responsabilité 1
1.3 – Inspection 1
1.4 – Description générale 1
2 – Opérations préliminaires 1
2.1 – Seuils de fonctionnement 1
2.2 – Niveau de pression acoustique 2
2.3 – Transport 2
2.4 – Fondations 2
2.5 – Aire de service 2
3 – Installation 2
3.1 – Raccords hydrauliques 2
3.1.1 – Construction du circuit hydraulique (Fig. a) 2
3.1.2 – Addition d'eau et de glycol éthylénique 3
3.1.3 – Mélange d'eau–glycol 3
3.2 – Raccordements pour l'évacuation des clapets de sécurité 3
3.3 – Branchements électriques 3
4 – Mise en marche et fonctionnement 4
4.1 – Contrôle initial 4
4.2 – Première mise en marche (ou après une longue interruption) 4
4.3 – Mise en marche/arrêt 5
4.4 – Réfrigérateurs d'eau asservis aux installations spéciales 5
4.5 – Freecooling 5
4.6 – Unité de commande à microprocesseur 5
4.6.1 – Mise en marche et arrêt 5
4.6.2 – Unité de commande à distance 5
4.6.3 – Gestion d'une pompe 5
4.6.4 – Gestion de deux pompes 6
4.6.5 – Compresseurs 6
4.6.6 – Contrôle des températures 7
4.6.7 – Contrôle de condensation 8
5 – Charge de réfrigérant et huile 9
5.1 – Charge de réfrigérant 9
5.2 – Charge d'huile 9
5.2.1 – Appoint d'un circuit déjà installé 10
6 – Calibrages 10
6.1 – Réglage de la vanne d'expansion thermostatique 11

7 – Entretien 11
7.1 – Pièces détachées 11
7.2 – Démantèlement de l'unité 11
8 – Recherche des pannes 12
9 – Principaux accessoires 14
9.1 – Réfrigérateur d'eau avec Groupe des Pompes 14
9.2 – Réfrigérateur d'eau avec réservoir inertiel 14
9.3 – Réfrigérateur d'eau avec récupération partielle de chaleur (20 %) 14
9.4 – Kit hydraulique 15

1 – Introduction

1.1 – Avant–propos

Le but de la notice est de mettre l'installateur et l'opérateur en condition d'effectuer correctement les opérations d'installation, gestion et entretien de la machine frigorifique, sans causer des dommages à celle–ci ni au personnel préposé.
Dans ce but, la notice est un moyen de support pour le personnel qualifié, qui doit préparer les outillages spécifiques pour effectuer les manoeuvres nécessaires à une installation, gestion et entretien corrects, conformes aux normes locales en vigueur.

Les dispositifs **Superchiller 2000** sont identifiables par la nomenclature suivante :

SBHxx2

Réfrigérant :
2 R22
7 R407C

Dimensions :
xx Rendement frigorifique

H Compresseur hermétique Scroll
R Compresseur semi–hermétique alternatif

Version :
B Version de base
L Version à bruit réduit

Série :
S Superchiller

1.2 – Décharge de responsabilité

On décline toute responsabilité présente et future, pour les dommages causés aux personnes, aux choses et à la machine même, dus à la négligence des opérateurs, au non respect des instructions d'installation, gestion et entretien reportées dans cette notice, à la non application des règlements en vigueur concernant la sécurité de l'installation et du personnel qualifié préposé à la gestion et à l'entretien.

1.3 – Inspection

Toutes les unités sont assemblées et câblées en usine. Avant la livraison, elles sont remplies avec la charge de frigorigène et d'huile nécessaire et sont essayées aux conditions de travail demandées par le client. Le circuit hydraulique des machines est muni de bouchons de purge et de valves d'échappement ouvertes; les batteries Freecooling sont livrées sèches afin d'éviter les problèmes causés par le gel pendant la période de stockage. Lors de la réception de la machine, il faut immédiatement l'inspectionner soigneusement, pour vérifier qu'elle n'ait pas subi des dommages pendant le transport ou que toutes les pièces soient présentes ; les éventuelles réclamations doivent être immédiatement communiquées au transporteur et à la usine ou à son représentant. En outre, une demande de dommages–intérêts écrite devra être transmise au transporteur.

1.4 – Description générale

Les groupes des réfrigérateurs d'eau **Superchiller 2000** avec condensation à air et dispositif Freecooling incorporé, sont réalisés pour la production d'eau réfrigérée.
Il est également possible de les réaliser dans la version à récupération de chaleur partielle, pour le chauffage simultané de l'eau du circuit thermique, avec le groupe des pompes monté à bord machine et/ou avec réservoir d'accumulation inertiel ; les groupes des réfrigérateurs peuvent être complétés avec plusieurs accessoires prévus dans la liste des prix. Ils sont conçus sur la base des techniques de pointe disponibles aujourd'hui dans le secteur industriel et ils sont complets de tous les éléments nécessaires pour un fonctionnement automatique et efficace.
Chaque unité est entièrement montée et câblée en usine ; une fois réalisé le vide, l'unité est remplie de la quantité de réfrigérant R22 ou R407C nécessaire et elle est ensuite essayée.
Chaque circuit de réfrigération est indépendant et constitué par un condensateur refroidi à air avec le circuit de sous–refroidissement incorporé, par le compresseur hermétique Scroll (SBH–SLH) ou semi–hermétique alternatif (SBR–SLR), par un évaporateur à plaques (SBH–SLH) ou à faisceau de tuyaux (SBR–SLR) et par les tuyauteries. Les composants standard du circuit de réfrigération, présents dans la ligne du liquide, sont les soupapes de remplissage, les filtres déshydrateurs, l'électrovanne, le robinet d'arrêt, le témoin d'humidité et la soupape d'expansion thermostatique ; dans les unités SBR–SLR, il y a des robinets sur la ligne d'aspiration et refoulement.
Le circuit hydraulique est constitué par des batteries de Freecooling, une soupape à trois voies, un debitmètre et des tuyauteries hydrauliques.
Le dispositif de chauffage du carter du compresseur, l'unité de commande à microprocesseur et le clavier pour contrôler et introduire toutes les conditions de fonctionnement de l'unité sont également compris.
Le tableau de commande électrique est doté de tous les dispositifs de sécurité et de manoeuvre nécessaires pour garantir un fonctionnement fiable. Les moteurs des compresseurs sont équipés de protections sur les trois phases et sont mis en marche par les contacteurs tripolaires.

2 – Opérations préliminaires

2.1 – Seuils de fonctionnement

Les unités sont prévues pour un fonctionnement dans les limites des champs de travail indiqués (voir **Tab.3 Limites de fonctionnement**). Ces limites s'appliquent aux machines nouvelles ou à celles installées et entretenues correctement.

- Température minimum air externe: –25 °C
- Température maximum air externe: voir **Tab.3 Limites de fonctionnement**
- Flux d'eau maximum autorisé pour les unités SBH–SLH : compatible avec les pertes de charge en correspondance de la chute de potentiel thermique demandée (normalement pas inférieure à 3 °C)
- Flux d'eau maximum autorisé pour les unités SBR–SLR: voir **Tab.3 Limites de fonctionnement**; des valeurs supérieures peuvent produire des phénomènes d'érosion et des vibrations dans les échangeurs à faisceau de tuyaux
- Flux d'eau minimum autorisé : compatible avec une température d'évaporation suffisante, pouvant exclu-

re l'intervention des dispositifs de sécurité (qui peut être évaluée pour une chute de potentiel thermique pas supérieure à 8 °C environ)
- Plage de température de l'eau en sortie de l'évaporateur : 4 ↔ 15 °C
- Température maximum de l'eau en entrée dans l'unité: 20 °C ; des températures supérieures ne sont autorisées que dans la période de mise en marche de l'installation et non pas avec l'unité à régime
- Pourcentage de glycol maximum : 50 % ; avec le groupe des pompes installé à bord machine: 35 %
- Pourcentage minimum de glycol autorisé : en relation avec la température minimum de l'air externe prévue dans le lieu d'installation (voir **Tab. a**)
- Pression maximum du circuit hydraulique : 6 Bar; avec accessoire Hydraulic Kit: 3 Bar
- Plage de tension pour l'alimentation électrique: 400 V ± 10 % ; déséquilibre maximum entre les phases: 3 %

Conditions de stockage : −20 ↔ 55 °C pour les modèles SBH/SLH ; −20 ↔ 45 °C pour les modèles SBR/SLR.

NOTE : éviter le positionnement dans des lieux exposés à des vents forts ; ces conditions peuvent altérer le fonctionnement et modifier les limites indiquées.

2.2 – Niveau de pression acoustique

Dans le **Tab.4 Niveau du bruit** sont reportées les valeurs maximum de pression acoustique pour les unités en configuration standard (sans pompes), en fonctionnement continu, mesurées en conformité avec la réglementation ISO 3744, en conditions de champ libre.
Les valeurs de bruit les plus hautes se relèvent du côté des batteries, pour les modèles SBH−SLH, en face de l'unité, pour les modèles SBR−SLR.
NOTE: éviter le positionnement dans des lieux avec présence de réverbères des ondes sonores; ces conditions peuvent modifier l'impact acoustique prévu pour l'unité sélectionnée.

2.3 – Transport

- Transporter l'unité en la soulevant de haut par une grue;
- les trous de soulèvement sont positionné dans le châssis de base (en phase de soulèvement, utiliser des barres d'écartement pour protéger le côté, voir **Fig. 2 Déplacement**)

N.B.: positionner les tuyaux (livrés en complètement) de soulèvement dans les trous indiqués sur le soubassement par l'inscription "SOULEVER ICI. Bloquer les extrémités des tuyaux par une cheville et des goupilles, comme montré dans le détail **Fig. 2 Déplacement**.
Les capacités des organes de soulèvement doivent être appropriées à la charge à soulever. Contrôler le poids des unités, la capacité de la balance et des cordes, la validité et les conditions des outillages mentionnés.

2.4 – Fondations

- L'unité doit être positionnée sur une surface nivelée, qui soutienne son poids.
- Si nécessaire, positionner l'unité sur des supports antivibration du type approprié, qui peuvent être fournis par en option (en caoutchouc ou à ressort). Se reporter à la notice «Installation des supports anti−vibrations à ressorts», pour les positionner correctement.
- Le groupe doit être positionné horizontalement et doit être mis à niveau.

NOTE : pour la distribution des poids, voir **Fig. 3 Positions et charges appuis**.

NOTE : les poids et leur distribution se réfèrent à des unités standard sans éléments optionnels ; au cas où les groupes des pompes seraient installés à bord machine, ajouter aux poids des unités standard ceux qui correspondent aux accessoires (voir **Tab.6**)

2.5 – Aire de service

- Pour permettre le libre passage du flux d'air et l'entretien de l'unité, il est nécessaire de laisser une aire minimale autour du réfrigérateur libre d'entraves (voir **Fig. 1 Aires de Service**).
- L'air chaud dégagé par les ventilateurs ne doit pas trouver d'entraves pour une hauteur de 2,5 m au minimum.
- Eviter les phénomènes de recirculation de l'air chaud entre l'aspiration et le refoulement ; en cas contraire, le risque de décadence des performances de l'unité, sinon l'interruption du fonctionnement normal sont possibles.

3 – Installation

3.1 – Raccords hydrauliques

3.1.1 – Construction du circuit hydraulique (Fig. a)

La tuyauterie doit être raccordée au réfrigérateur d'eau, comme indiqué dans la **Fig. a.** Construire un circuit hydraulique comme suit:

1) placer des soupapes d'arrêt dans le circuit, pour faciliter les opérations d'entretien.
2) Installer une pompe de circulation dimensionnée avec la capacité nécessaire pour l'installation et avec la hauteur de refoulement donnée par la somme de toutes les pertes de charge (voir données de projet).
   Les groupes des réfrigérateurs peuvent être fournis, sur demande, de pompes avec des caractéristiques de capacité et de hauteur de refoulement indiquées dans le **Tab.6**.
   Dans ce cas, contrôler la présence du groupe de fourniture sélectionné.
3) Installer des manomètres à l'entrée et la sortie du réfrigérateur d'eau.
4) Installer des thermomètres à l'entrée et à la sortie du réfrigérateur d'eau.
5) Raccorder les tuyauteries au réfrigérateur par des joints flexibles, pour éviter la transmission des vibrations et compenser les dilatations thermiques ; procéder de façon analogue pour le groupe des pompes externe au réfrigérateur.
6) Il est utile d'installer un pressostat d'eau, pour fournir facilement un signal de basse pression de l'eau.
7) Placer un filtre−réseau aux entrées de la pompe et du réfrigérateur d'eau (ce filtre est fourni comme standard avec les unités dotées d'échangeur à plaques).
8) Sur le point le plus haut du circuit, installer un appareil qui permette l'échappement de l'air et le remplissage avec de glycol.
9) Placer une soupape d'évacuation sur le point le plus bas du circuit.

10) Installer un groupe de remplissage comprenant :
   a) un compteur d'eau de réintégration ;
   b) un manomètre ;
   c) un clapet anti−retour ;
   d) un séparateur d'air ;
   e) un tuyau d'alimentation séparable, **QUI DOIT ETRE DECONNECTE APRES CHAQUE REMPLISSAGE/REMISE A NIVEAU.**
11) Pour une protection maximale, il est conseillé de revêtir toutes les tuyauteries exposées à de basses températures avec des résistances antigel et de les isoler ensuite avec du caoutchouc synthétique à cellules fermées (élastomère).
12) Le circuit doit comprendre un vase d'expansion (avec clapet de sécurité) de la capacité appropriée.

NOTE:
Au cas où le réfrigérateur d'eau serait doté du vase d'expansion (qui peut être fourni en option), vérifier si la capacité de celui−ci est suffisante et, éventuellement, installer un deuxième vase dans le circuit.
Le circuit doit contenir un volume d'eau total approprié à la potentialité du groupe de réfrigération installé.

NOTE:
Au cas où le réfrigérateur d'eau serait doté de réservoir inertiel (qui peut être fourni en option), vérifier si la capacité de celui−ci est suffisante et, éventuellement, installer un deuxième réservoir dans le circuit.

NOTE:
Le circuit hydraulique doit être réalisé de façon à garantir la constance du débit d'eau à l'évaporateur, dans toutes les conditions de fonctionnement. En cas contraire, des ruptures des compresseurs sont probables, dues aux plusieurs retours de réfrigérant liquide sur la ligne d'aspiration de ceux−ci.

3.1.2 − Addition d'eau et de glycol éthylénique

TRES IMPORTANT : ajouter de l'eau et du glycol éthylénique au circuit dans une quantité déterminée auparavant, voir **par. 2.1**. Ne pas dépasser la pression nominale d'exercice des composants du circuit.

NOTES:

- chaque fois que l'on ajoute du glycol, faire fonctionner la pompe de circulation pendant au moins 30 minutes, pour éviter la formation de dépôts.
- Après avoir ajouté l'eau au circuit, **il faut obligatoirement déconnecter l'installation du réseau hydrique de l'eau saine**, afin d'éviter le risque de retour de l'eau mélangée au glycol dans le même réseau.
- Après chaque remise à niveau d'eau, contrôler la concentration de glycol et en ajouter si nécessaire.

3.1.3 − Mélange d'eau−glycol

Les mélanges d'eau et glycol monoéthylénique peuvent être utilisées comme fluide thermoporteur, dans des conditions climatiques très rigides ou pour le fonctionnement de l'unité avec des températures inférieures aux zéro degrés centigrades. Déterminer le % de glycol éthylénique qui doit être ajouté à l'eau en utilisant le **Tab. a**.

Tab. a −Glycol éthylénique à ajouter à l'eau (% en poids du mélange total)

Glycol éthylénique (% en poids)	0	10	20	30	40	50
Température de congélation, °C (*)	0	−4.4	−9.9	−16.6	−25.2	−37.2
Densité du mélange à 20 °C (*), kg/l	−	1,017	1,033	1,048	1,.064	1,080

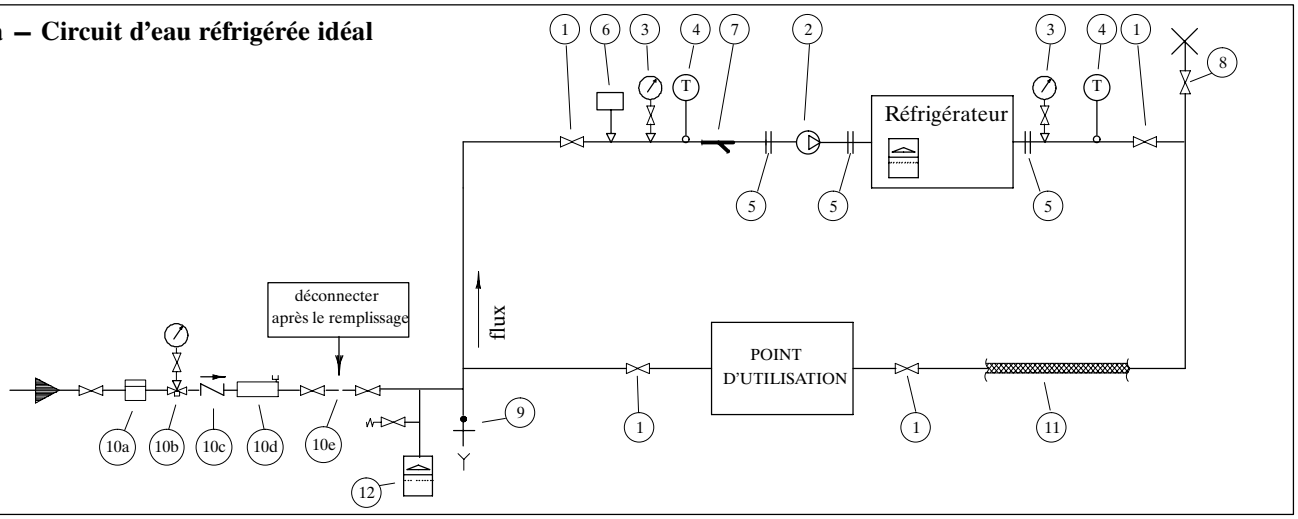
(*) Valeurs se rapportant au produit Shell antifreeze 402. Pour d'autres marques, consulter les données correspondantes.

Pour les charges d'eau dans le circuit, consulter le **Tab.1 Volume hydraulique** ; au cas où l'unité serait équipée du réservoir inertiel à bord machine, ajouter le volume hydraulique du réservoir indiqué dans le **par. 9.2.**
REMPLIR TOUJOURS LE CIRCUIT HYDRAULIQUE AVEC LE % DE GLYCOL DEMANDE, NECESSAIRE POUR LA TEMPERATURE AMBIANTE MINIMALE QUI CARACTERISE LE LIEU D'INSTALLATION ; EN CAS DE NON RESPECT DE CETTE PRESCRIPTION, LA GARANTIE DE L'UNITE EST ANNULEE.

3.2 − Raccordements pour l'évacuation des clapets de sécurité

Le circuit de réfrigération peut être doté de clapets de sécurité du côté de la haute ainsi que de la basse pression : l'évacuation de ces clapets doit être convoyée à l'extérieur par un tuyau prévu à cet effet, avec un diamètre au moins égal à celui de l'évacuation du clapet ; le poids de ce tuyau ne doit pas reposer sur le corps du clapet. Convoyer l'évacuation dans des zones où le jet ne peut pas causer des dommages aux personnes.

Fig. a − Circuit d'eau réfrigérée idéal



3.3 − Branchements électriques

1) Avant de réaliser les branchements électriques, vérifier que:
   - tous les composants électriques soient en bon état;
   - toutes les vis finales soient bien serrées;

- la tension d'alimentation et la fréquence correspondent à la valeur nominale de plaque de la machine (avec une tolérance établie en conformité avec la réglementation CEI 8−6, Mars 1990).
- le déséquilibre maximum entre les phases doit correspondre à 3 % (voir **Fig. b**). Une variation supérieure à 3% annule la garantie.

2) Branchements du câble d'alimentation (voir **Tab.2**):
   - brancher le câble sur les bornes d'alimentation.
   - Utiliser un câble tripolaire de la section appropriée. Il faut obligatoirement brancher le groupe par un câble de mise à la terre.
   - Après avoir ouvert le passage dans la charpente (pré−coupe) pour permettre l'entrée de la ligne d'alimentation, rétablir le degré de protection original en utilisant des accessoires aptes au câblage et des boîtes de jonction.

NOTE:
l'alimentation ne doit jamais être exclue, sauf en cas d'exécution des opérations d'entretien.
Actionner le sectionneur de manoeuvre avant d'effectuer toute intervention sur des parties alimentées électriquement.

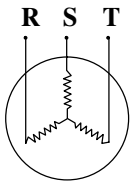
NOTE:
il est interdit d'opérer sur des composants électriques sans utiliser de tapis isolants et en présence d'eau ou d'humidité.

NOTE:
l'alimentation du groupe des pompes externe doit être effectuée avant de mettre en marche le groupe du réfrigérateur et doit être maintenue pendant toute la période d'utilisation de ce dernier ; une mauvaise manoeuvre produit le blocage du groupe par l'intervention des protections internes (intervention du debitmètre).

NOTE:
les unités équipées de compresseurs Scroll sont dotées d'un dispositif de protection électronique, qui bloque la mise en marche des compresseurs au cas où la séquence des phases ne serait pas correcte ; vérifier que la séquence soit correcte (DEL VERTE ALLUMEE).

Fig. b − Exemple de calcul du déséquilibre de voltage entre les phases

1) L'alimentation à 400 V a le déséquilibre suivant :
   RS = 388 V
   ST = 401 V
   RT = 402 V



2) Le voltage moyen est :

$$\frac{388 + 401 + 402}{3} = 397$$

3) L'écart maximum du voltage moyen est :
   402 − 397 = 5 V

4) Le déséquilibre de voltage entre les phases est :

$$\frac{5}{397} \times 100 = 1{,}26 \text{ (acceptable)}$$

4 − Mise en marche et fonctionnement

4.1 − Contrôle initial

1) Contrôler tous les raccords d'eau.
2) Ouvrir la soupape d'évacuation du compresseur et la soupape d'arrêt sur la ligne du liquide.
3) S'assurer que la pression en aspiration soit supérieure à 4,0 bar : en cas contraire, prolonger le préchauffage du compresseur et contrôler le serrage de l'électrovanne d'arrêt de réfrigérant, voir **Fig. 5** et **Fig. 6 Circuits de réfrigération.**
4) Ouvrir toutes les soupapes d'isolation d'arrêt de l'eau.
5) S'assurer que le circuit d'eau réfrigérée soit rempli de la quantité d'eau/glycol correcte.
6) Purger tout l'air du circuit de l'eau.
7) Contrôler le débit d'eau et sa direction.
8) S'assurer que la charge thermique suffit pour la mise en marche.

Attention:
la sonde de température d'air externe doit être positionnée dans une zone à l'ombre et doit être protégée contre les intempéries.

Attention (*Unités SLR uniquement*):
avant de mettre en marche la machine, enlever les pièces de blocage positionnées sous les pieds des compresseurs.

4.2 − Première mise en marche (ou après une longue interruption)

Procéder comme il suit:

1) **au moins 8 heures avant la mise en marche, allumer les résistances du carter avec le sectionneur de manoeuvre positionné sur ON (positionner les interrupteurs automatiques du transformateur sur ON uniquement s'ils sont présents) ; contrôler auparavant le fonctionnement de la résistance du carter. Une panne due a une mauvaise procedure annulera la garantie du compresseur.**
2) Ouvrir toute soupape qui avait été fermée avant le contrôle initial.
3) Contrôler les dispositifs raccordés à l'unité, la pompe à eau réfrigérée et tout autre dispositif auxiliaire, et mettre en marche la/les pompe/s de l'installation.
4) S'ASSURER QUE LE COMPRESSEUR A ETE RECHAUFFE PENDANT 8 HEURES AU MOINS ; uniquement à ce point il est possible de mettre en marche l'unité.
5) S'assurer que les ventilateurs tournent dans la direction correcte (dans le sens inverse aux aiguilles d'une montre) : si nécessaire, contrôler les branchements électriques.

6) S'assurer que les pompes tournent dans le sens correct.
7) **Une fois que le groupe est en marche, si la température de l'eau dans l'installation est supérieure à +25°C, réduire le débit d'eau au réfrigérateur d'eau en serrant l'une ses soupapes de service.**
   Desserrer les soupapes graduellement, jusqu'à ce que l'eau dans le circuit n'atteigne une température de +20 à +15°C à l'entrée du réfrigérateur d'eau.
8) Contrôler le fonctionnement des appareils de sécurité et des unités de commande.
9) Contrôler la température de sortie de l'eau réfrigérée (remettre à zéro uniquement le thermostat de contrôle s'il est strictement nécessaire).
10) Contrôler le niveau d'huile du compresseur.
11) Avec le compresseur plein et à une vitesse constante, vérifier que le témoin de flux ne présente pas de bulles visibles. Dans ce cas, charger l'unité comme indiqué dans le **par. 5**.

4.3 – Mise en marche/arrêt

S'ASSURER TOUJOURS QUE LE CARTER DU COMPRESSEUR A ETE PRECHAUFFE.
POUR DE BREFS ARRETS, MAINTENIR L'ALIMENTATION DE LA RESISTANCE DU CARTER.

- Mettre en marche l'unité en positionnant l'interrupteur du Microprocesseur sur **ON.**
- Arrêter l'unité en positionnant l'interrupteur du Microprocesseur sur **OFF**.
- En cas de longues périodes d'inactivité, débrancher la machine de l'alimentation électrique en positionnant l'interrupteur du Microprocesseur sur **OFF**.
  Dans ce cas, les résistances de chauffage du carter compresseurs restent alimentées.
- Pour l'arrêt du groupe qui se fait à chaque saison, agir sur le sectionneur général situé sur la ligne d'alimentation électrique principale. Ainsi faisant, les résistances du carter compresseurs sont débranchées.

4.4 – Réfrigérateurs d'eau asservis aux installations spéciales

Les unités peuvent refroidir l'eau mélangée au glycol à des températures inférieures ou proches de 0°C (jusqu'à −2°C environ) sans modifications importantes. Dans ces cas, les valeurs de réglage et calibrage des organes de sécurité et de contrôle doivent être modifiées. Cette opération peut être effectuée en usine (lors de l'essai) ou en phase d'installation par un personnel qualifié et autorisé uniquement.

4.5 – Freecooling

Le Freecooling est un système de prérefroidissement et refroidissement du mélange qui utilise l'air ambiant lorsque celui−ci a une température inférieure à celle du mélange de retour.
Si la température externe est assez basse pour dissiper toute la charge thermique, le compresseurs frigorifiques s'éteignent automatiquement et la température du mélange est contrôlée par la séquence ON/OFF des ventilateurs. Si la température du mélange est trop élevée, les compresseurs fonctionneront jusqu'à que nécessaire.

4.6 – Unité de commande à microprocesseur

Consulter la notice "Microface and Hiromatic Service Manual pour applications Superchiller 2000"

4.6.1 – Mise en marche et arrêt

Si le réfrigérateur d'eau est sous tension (DEL jaune allumée), il est possible de mettre en marche ou d'arrêter l'unité en appuyant simplement sur **ON/OFF**.

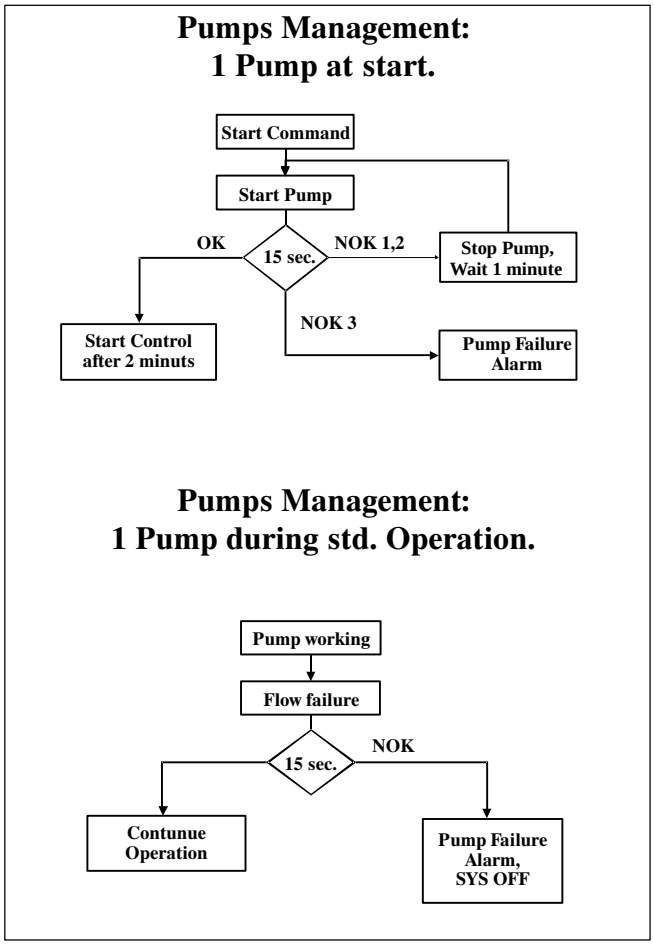
4.6.2 – Unité de commande à distance

L'unité peut être allumée/éteinte par un interrupteur à distance installé par le client (l'unité de commande doit être **allumée ON** pour permettre à l'unité de commande à distance de fonctionner).

N.B:
en sélectionnant **OFF** sur l'unité de commande, la machine s'éteint et il n'est plus possible de la commander par l'interrupteur à distance. En sélectionnant **OFF** pendant que l'unité est réglée sur **OFF** à distance, lors du retour de l'unité de commande à distance la machine reste éteinte dans la condition d'unité éteinte localement.

4.6.3 – Gestion d'une pompe

L'unité peut être dotée d'une ou de deux pompes. Lorsque le dispositif Superchiller est allumé, la pompe démarre immédiatement.



En même temps, l'unité de commande se prépare à accepter l'entrée du debitmètre. 15 secondes de retard sont prévues pour la lecture de cette entrée. Si le debitmètre ne ferme pas le contact dans ce délai, la pompe s'arrête pendant 1 minute et essaie ensuite de redémarrer. Si le debitmètre ferme le

contact, l'unité de commande commencera à travailler après 2 minutes. Si l'entrée du debitmètre reste ouverte même après 15 secondes de retard pour la deuxième fois, une deuxième tentative de démarrage est prévue après 1 minute. Si la deuxième tentative ne réussit non plus, l'unité de commande actionne une alarme de flux et la machine est arrêtée dans l'état d'alarme.

Pendant le fonctionnement normal, le retard de l'alarme du debitmètre est toujours présent ; une fois que le debitmètre est intervenu, la machine est arrêtée immédiatement dans l'état d'alarme.

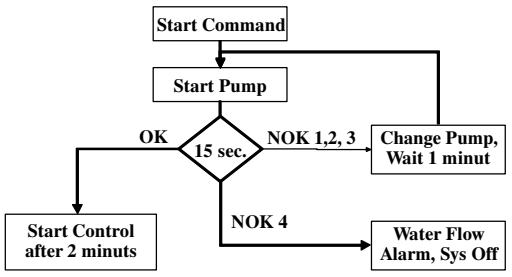
4.6.4 – Gestion de deux pompes

En cas de sélection de 2 pompes, chaque pompe a 3 tentatives de démarrage dont elle peut disposer. Au cas où la première pompe ne réussirait pas à démarrer, la deuxième pompe est actionnée après 1 minute. Si cette tentative n'a pas un résultat positif, la première pompe essaie de démarrer à nouveau. Chaque pompe a 3 tentatives à disposition ; après le troisième échec de démarrage de la deuxième pompe, l'unité de commande actionne une alarme de flux et la machine est arrêtée dans l'état d'alarme.

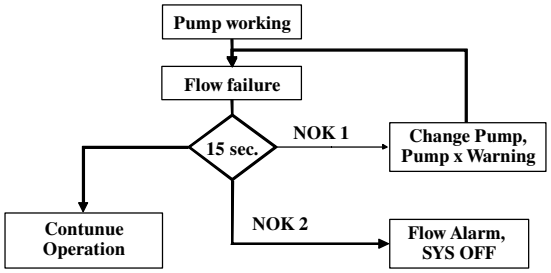
Pendant le fonctionnement normal, si le debitmètre intervient, l'unité de commande visualise une alarme et la deuxième pompe est actionnée. Si la deuxième pompe ne démarre non plus, la machine est arrêtée immédiatement dans l'état d'alarme. La rotation entre la première et la deuxième pompe est actionnée lorsque la différence des heures de fonctionnement est supérieure à 100 heures. Un temps de croisement (0–10 secondes) peut être sélectionné lors de la rotation des pompes.

NOTE:
lorsque l'unité est réglée sur l'état OFF, tous les composants s'arrêtent immédiatement (compresseurs, Freecooling), mais les pompes continuent de fonctionner pendant 20 autres secondes (ce qui vaut pour toute configuration de pompes sélectionnée).

Pumps Management: 2 Pumps at start.



Pumps Management: 2 Pumps during std. operation



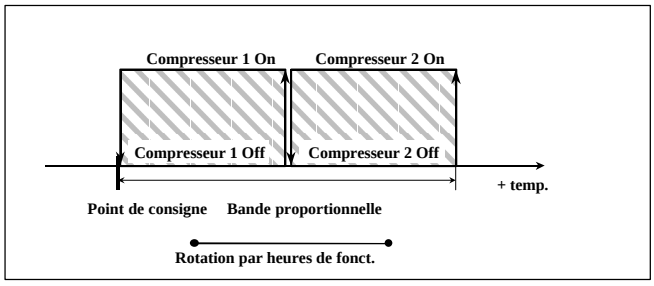
4.6.5 – Compresseurs

Il y a plusieurs types de compresseurs qui peuvent être sélectionnés. Le diagramme reporté ci–dessous peut être appliqué à toutes les combinaisons possibles.
Les compresseurs ne démarrent jamais au même instant. Un retard d'actionnement de 2 minutes entre le premier et le deuxième compresseur est toujours présent. Un retard d'actionnement de 6 minutes entre deux démarrages suivants du même compresseur est toujours présent.
Pendant le fonctionnement normal, le compresseur doit travailler pour une période de temps minimum qui peut être sélectionnée, même si l'unité de commande demande l'arrêt du compresseur (évidemment, en cas d'alarme, le compresseur est immédiatement arrêté). Au cas où l'unité serait éteinte (par le dispositif Hiromatic, en utilisant l'interrupteur à bord de l'unité ou le contact à distance), le comptage du temps de fonctionnement minimum est interrompu.

- ***Gestion des compresseurs Scroll en configuration unique :***

voir le diagramme reporté ci–dessous. Une compensation des heures de fonctionnement, contrôlée par l'unité de commande toutes les 24 heures, est toujours présente. Tous les jours il y a une rotation du compresseur 1 au compresseur 2 et vice versa.

Gestion de compress. : 2 compresseurs Scroll

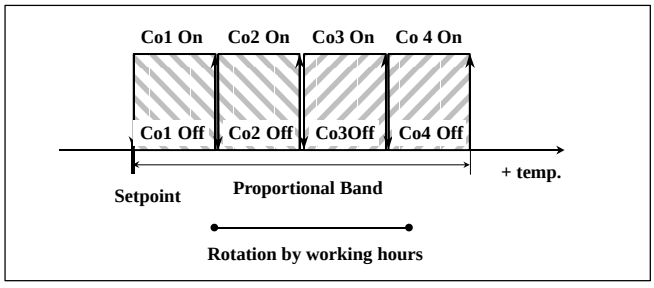


- ***Gestion des compresseurs en configuration twin–tandem :***

voir le diagramme reporté ci–dessous.
La rotation quotidienne sera la suivante :

1er jour:	1–2–3–4
2e jour:	2–3–4–1
3e jour:	3–4–1–2
4e jour:	4–1–2–3

Compressor Management: 2 Twin–Tandem

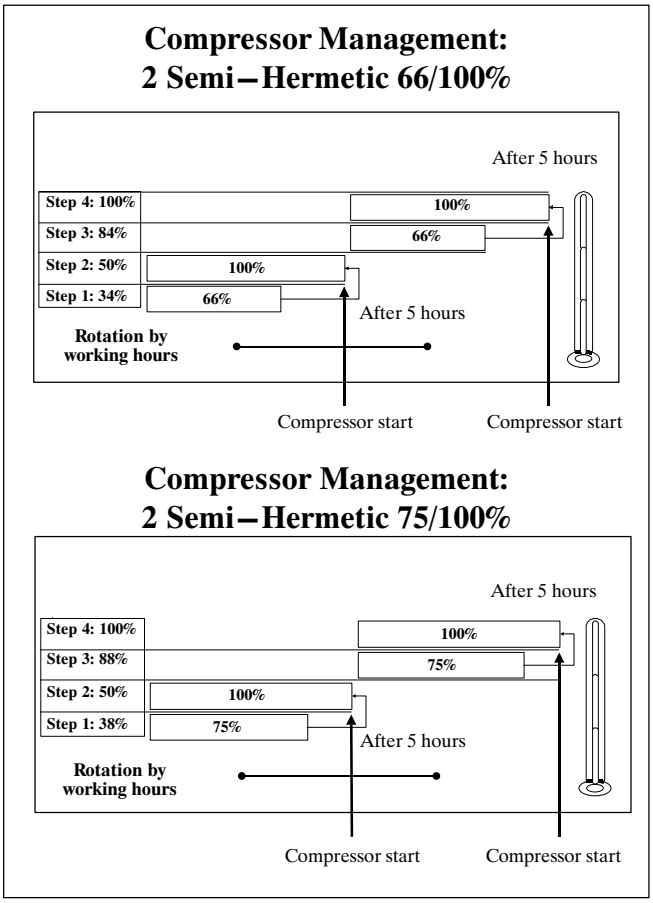


- ***Gestion des compresseurs semi–hermétiques avec contrôle de capacité 66/100 % ou 75/100 % :***

voir le diagramme reporté ci–dessous.

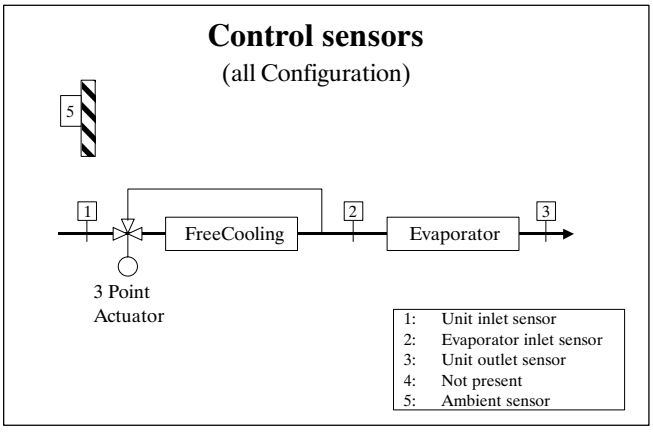
Les compresseurs semi–hermétiques sont équipés d'un seul moteur et d'une soupape d'étranglement, pour contrôler la puissance frigorifique. L'unité de commande ne permet pas aux compresseurs de travailler dans la configuration étranglée à 66–75 % pendant une période de plus de 5 heures. Si les 5 heures arrivent à échéance, l'unité de commande vali-

de le fonctionnement des compresseurs à pleine puissance, même si l'unité de commande de température ne le demande pas.



4.6.6 − Contrôle des températures

- ***Configuration des capteurs :***



le contrôle de la température se base sur deux paramètres fondamentaux :

- le Point de consigne (point de consigne de l'eau en sortie de l'unité)
- le ΔT (différence de température entre l'entrée et la sortie de l'évaporateur dans le fonctionnement à pleine puissance)

Le contrôle est du type proportionnel, non pas intégral

Le contrôle prend la valeur sélectionnée de ΔT comme bande proportionnelle et la répartit sur la base des différents échelons de contrôle de la capacité introduits.

Les échelons sont actionnés par la lecture de la sonde de température positionnée à l'ENTREE DE L'EVAPORATEUR.

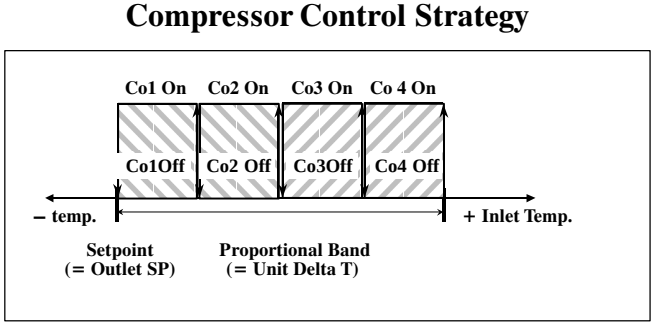
- ***Refroidissement mécanique:***

voir le diagramme reporté ci−dessous:

Capteur de contrôle: sonde d'entrée à l'évaporateur

Point de consigne: point de consigne de l'eau de sortie de l'évaporateur

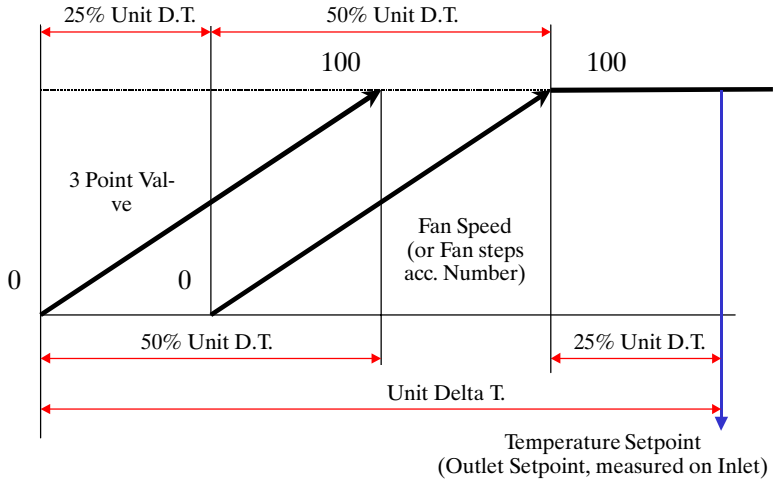
Bande proportionnel: ΔT



- **Freecooling**

Si l'écartement entre la température à l'entrée de l'unité lue par la sonde 1 (voir « Configuration capteurs ») et la température de l'air extérieur lue par la sonde 5 est supérieur ou égal à la valeur sélectionnée de delta T Freecooling pendant deux minutes, le fonctionnement en mode Freecooling sera actionné. Dans ce cas, la soupape de FC est réglée en position d'ouverture et, une fois arrivée en fin de course, les compresseurs sont arrêtés. La sortie analogique pour piloter les ventilateurs n'est plus gérée par la pression de condensation, mais plutôt par la température lue par la sonde à l'entrée de l'évaporateur (sonde 2), conformément au point de consigne introduit (en outre, la bande proportionnelle−delta T utilisée est la même que celle introduite pour le refroidissement mécanique). Une fois que le fonctionnement de FC est activé, les compresseurs sont désactivés pendant 6 minutes. L'unité de commande limite la vitesse de variation de la sortie analogique des ventilateurs : 100 sec. maxi dans le passage 0−100 %. Au cas où le réglage des ventilateurs par échelons serait sélectionné, la limite de la vitesse de variation reste inchangée.

Freecooling Hysteresis



NOTE 1:
dans les modèles SBR, les sorties digitales pour la gestion des ventilateurs en fonction Freecooling sont gérées de manière qu'elles correspondent à la sortie analogique de 0 à 100 % ; les échelons sont répartis avec une hystérésis identique pour chaque échelon : par exemple, s'il y a 4 échelons, les ventilateurs seront activés en séquence en correspondance des pourcentages 25/50/75 % et 100% de la sortie analogique et seront désactivés en correspondance des pourcentages 75/50/25 % et 0 % de la sortie analogique.

NOTE 2:
dans les unités dotées de 2 condenseurs séparés (modèles SBR), le nombre des échelons de vitesse ventilateurs est redoublé pendant le seul fonctionnement FC. Ce qui signifie, par exemple, que sur une unité avec 3 échelons de réglage ventilateurs/condensateurs, dans le fonctionnement les échelons FC deviennent 6 (c'est−à−dire que les 3+3 échelons sont tous disponibles et sont commandés en séquence).

Après 6 minutes de fonctionnement Freecooling, l'unité de commande valide à nouveau la possibilité d'activation des compresseurs. Si, par la lecture de la sonde d'entrée à l'évaporateur (sonde 2), l'unité de commande relève la mise en marche des compresseurs, les ventilateurs passent automatiquement sous le contrôle de la **pression de condensation uniquement** : tous les ventilateurs, en cas d'unités avec condenseur unique (modèles SBH, SLH) ; seulement les ventilateurs correspondant au circuit frigorifique où le compresseur est actionné, en cas d'unités avec condenseur double (modèles SBR, SLR).

NOTE:
dans le fonctionnement combiné FC + DX (compresseurs ON), le point de consigne de condensation passe de la valeur d'origine à celle introduite dans le paramètre de PRESSION MINIMALE DE CONDENSATION ; ce nouveau point de consigne n'est pas situé à 100 % de la sortie analogique, mais à 0 % de celle−ci (voir le diagramme reporté ci−dessous). Cet algorithme spécifique permet d'obtenir une économie d'énergie maximale, tout en utilisant les conditions favorable au Freecooling de l'air externe. Pendant le fonctionnement combiné FC+DX, l'algorithme de contrôle de la condensation utilise un facteur d'intégration, pour parvenir au nouveau point de consigne.

NOTE:
la vitesse de variation de la sortie analogique du réglage des ventilateurs ne doit pas dépasser 100 sec. dans le passage de 0−100 %. Ce filtre n'est actionné qu'après 2 minutes de la mise en marche du compresseur. A chaque remise en marche d'un compresseur, la transmission du signal est interrompue pendant 2 minutes. L'unité de commande ne tient pas compte du circuit dans lequel la remise en marche du compresseur s'est réalisée : si le circuit 1 travaille avec le signal filtré et le compresseur du circuit 2 se met en marche, la transmission du circuit 1 est interrompue.

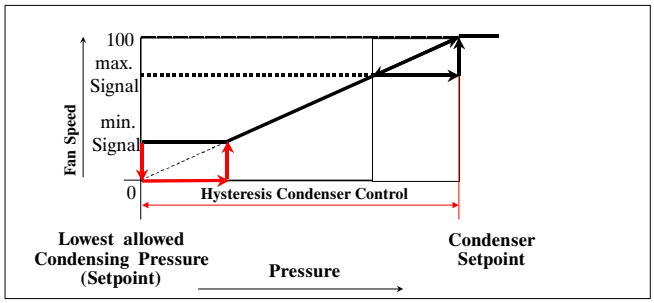
Cette dernière note vaut pour les deux modalités de fonctionnement : uniquement DX ou DX + FC.

Si dans le mode de fonctionnement FC est développée une puissance frigorifique excessive (température en sortie trop basse), l'unité de contrôle réduit la vitesse des ventilateurs et ensuite (voir diagramme) commande la fermeture de la soupape à 3 sorties.(avec des échelons de 5 % tous les 30 secondes).

NOTE:
l'unité de commande offre la possibilité d'activer ou désactiver l'étranglement des compresseurs pendant le fonctionnement FC (FC INVALIDE ETRANGLEMENT).

Si l'injection partielle n'est pas habilitée pendant le fonctionnement FC, seulement les circuits à pleine capacité peuvent être activés, en cas de demande de charge (unité à compresseurs Tandem−Twin). Cet algorithme spécifique permet d'obtenir l'économie d'énergie maximale, tout en utilisant les conditions favorables au Freecooling de l'air externe.

Condenser Control Fan Speed.



4.6.7 − Contrôle de condensation

Chaque circuit de réfrigération a son transducteur de pression. Le contrôle règle la sortie analogique des ventilateurs

selon la lecture de la pression de condensation, le point de consigne de condensation introduit et le type de condenseur sélectionné (individuel ou double). En cas de condenseur individuel, celui−ci détermine la pression la plus haute lue par chacun des deux transducteurs de pression installés sur chaque circuit de réfrigération ; en cas de condenseurs doubles, le réglage est indépendant pour chaque circuit de réfrigération.

Si le réglage continu des ventilateurs a été sélectionné (standard pour les modèles SBH, SLH e SLR), la sortie analogique change de façon continue de la valeur minimum à la valeur maximum ; quand la pression arrive au point de consigne ou bien si un signal de haute pression est envoyé, la sortie analogique se fixe automatiquement à 100 %.

NOTE:
Si la lecture de la pression arrive à une valeur équivalente à 0=[point de consigne – hystérésis], la valeur de la sortie analogique est 0. Si la pression monte encore, la sortie analogique garde sa valeur 0 jusqu'à ce qu'on n'arrive à la valeur de signal minimum ; après cela, la sortie analogique est activée à nouveau.

NOTE:
Si le réglage continu des ventilateurs (contrôle des ventilateurs à échelons, standard pour les modèles SBR) n'est pas sélectionné, les valeurs de signal minimum et maximum sont ignorées.

Les sorties digitales pour le contrôle condensateurs/ventilateurs à échelons sont reliées à la sortie analogique avec une plage de valeurs de fonctionnement comprises entre 0 et 100 % de la sortie. Tous les échelons ont la même hystérésis.

Il est possible de régler les échelons en manière différente :

1,2,3,4 pour unités à condenseur double, où chaque capteur commande le réglage des ventilateurs correspondant au circuit de réfrigération dont l'unité fait partie.

L'ampleur de chaque échelon dépendra de la bande proportionnelle et des étapes sélectionnées. Tout réglage différent de ceux qui ont été introduits par l'usine devra être effectué par du personnel autorisé.

NOTE :
une stratégie spécifique de contrôle de la condensation est mise en place à l'entrée en fonction des compresseurs ; pendant une minute à partir du moment du démarrage de ces derniers, une vitesse minimum des ventilateurs est forcée en fonction de la température ambiante lue par la sonde 5 :

$Temp._{amb.} > 25°$ C	Vitesse min. = 100 %
$10° C > Temp._{amb.} > 25°$ C	Vitesse min. = 76 %
$Temp._{amb.} < 10°$ C	PAS DE vitesse min.

5 – Charge de réfrigérant et huile

Toute intervention sur des tuyauteries ou des composants du circuit de réfrigération sous pression doit être effectuée uniquement par du personnel qualifié, habilité à ce genre d'interventions.

5.1 – Charge de réfrigérant

EN CAS DE REPARATION DU CIRCUIT DE REFRIGERATION, RECUPERER TOUT LE REFRIGERANT DANS UN CONTENEUR : NE PAS LE DISPERSER DANS L'ENVIRONNEMENT. NE JAMAIS UTILISER LE COMPRESSEUR POUR FAIRE LE VIDE DANS LE SYSTEME (CELA COMPORTE L'INVALIDATION DE LA GARANTIE).

- L'unité arrive chargée comme d'après le **Tab.5 Charge de réfrigérant**.

Avertissements pour la charge de réfrigérant :

- contrôler l'absence de fuites de réfrigérant.
- Vérifier la charge de réfrigérant présente dans le circuit de réfrigération : si l'unité a été chargée en usine avec de produit R22, on ne peut pas la charger avec de R407C, et vice versa ; contacter le Département Assistance Technique, si nécessaire.
- Effectuer la charge avec le compresseur démarré, en raccordant la bouteille au raccord de charge situé en aval de la vanne thermostatique.
  Purger la tuyauterie de raccord entre la bouteille et le point de charge: serrer le joint d'étanchéité et effectuer la charge du groupe. Il faut peser la bouteille avant et après l'opération de charge.
- Sur les unités prévues pour l'utilisation de R407C, la charge de réfrigérant doit être effectuée uniquement avec du réfrigérant liquide.
- Mesurer le surchauffage comme suit :
  1) relever à l'aide d'un thermomètre à contact la température sur la ligne d'aspiration, à proximité de la boule de la ligne thermostatique.
  2) Connecter un manomètre (en utilisant un tuyau de 30 cm maxi) au raccord Schrader.
  3) La valeur du surchauffage est représentée par la différence entre les deux lectures.
  4) Pour les unités prévues pour l'utilisation de R407C, se référer à l'échelle du manomètre indiquée par le sigle D.P. (Dew Point, Point de rosée).
- Charger l'unité jusqu'à l'élimination des bulles du voyant de flux et jusqu'à rétablir les conditions de fonctionnement habituelles de tout le circuit de réfrigération.
- Vérifier que le surchauffage est de 5−8 °C.
- Vérifier qu'à la sortie du condenseur il y a un sous−refroidissement de 4−8 °C.
- Mesurer le sous−refroidissement comme suit :
  1) relever à l'aide d'un thermomètre à contact la température sur la ligne du liquide.
  2) Connecter un manomètre (en utilisant un tuyau de 30 cm maxi) au raccord Schrader situé sur la ligne du liquide.
  3) La valeur du sous−refroidissement est représentée par la différence entre les deux lectures.
  4) Pour les unités prévues pour l'utilisation de R407C, se référer à l'échelle du manomètre indiquée par le sigle B.P. (Bubble Point, Pression de bulle).

L'EXECUTION D'UNE CHARGE CORRECTE EST IMPORTANTE. Un excès de réfrigérant cause une augmentation du sous−refroidissement, qui détermine des difficultés de fonctionnement pendant la saison la plus chaude ; en cas de faute de réfrigérant, une augmentation du surchauffage se produit et peut causer le bloc du compresseur.
Après chaque intervention sur les unités, vérifier les conditions de travail en contrôlant le sous−refroidissement et le surchauffage.

5.2 – Charge d'huile

Contacter le Département Assistance Technique pour les données de l'huile à utiliser pour la charge d'appoint ; celle−ci change selon le type de modèle et le type de réfrigérant utilisé.
NE JAMAIS MELANGER DES HUILES DIFFERENTES. PURGER ET NETTOYER LA TUYAUTERIE AVANT DE REMPLACER LE TYPE D'HUILE UTILISE.LA CHARGE D'APPOINT EST ADMISE JUSQU'A

20−30 % DE LA QUANTITE D'HUILE CONTENUE DANS LE CARTER DU COMPRESSEUR ; POUR DES QUANTITES SUPERIEURES, CONTACTER LE DÉPARTEMENT ASSISTANCE TECHNIQUE.

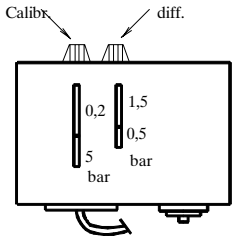
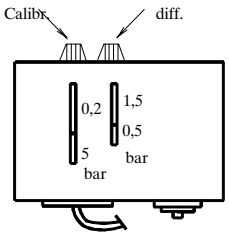
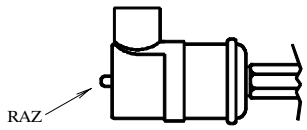
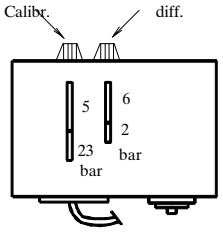
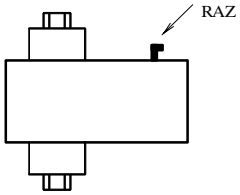
5.2.1 − Appoint d'un circuit déjà installé

En cas de fuites d'huile, rétablir le niveau de la façon suivante (procédure admise pour unités SBR−SLR seulement) :

1) prendre un conteneur transparent gradué, propre, et le remplir d'au moins le double de la quantité d'huile nécessaire.
2) Etablir des contacts à pont sur le pressostat LP.
3) Prendre un flexible de remplissage avec manomètre et robinet d'arrêt (fermé) ; raccorder une extrémité de ce flexible au robinet d'aspiration du compresseur et immerger l'autre extrémité dans l'huile.
4) Faire démarrer le compresseur avec le robinet d'aspiration fermé (n'ouvrir celui−ci que pour un bref instant, de manière à évacuer l'air se trouvant dans le tuyau de remplissage) et arrêter le compresseur lorsque le niveau de pression d'aspiration descend au−dessous du niveau de la pression atmosphérique.
5) Ouvrir le robinet d'aspiration du compresseur et le robinet d'arrêt du tuyau.
6) Charger la quantité d'huile voulue (s'assurer que le tuyau est toujours immergé dans l'huile).
   Remettre le compresseur en marche uniquement lorsque la pression d'aspiration s'approche du niveau de la pression atmosphérique.
7) Retirer le pont du pressostat et faire démarrer l'unité.

6 − Calibrages

Le réfrigérateur a été calibré et réglé en usine. Pendant l'utilisation, on conseille les valeurs de réglage suivants :

COMPOSANT	CALIBRAGE	NOTES
Pressostat de basse pression (LP)	Fonctionnement avec R22 (calibrage std. de l'usine): DEMARR. : 3,9 bar DIFF. : 0,5 bar ARRET : 3,4 bar	
Pressostat de basse pression (LP)	Fonctionnement avec R407C (calibrage std. de l'usine): DEMARR. : 3,6 bar DIFF. : 0,8 bar ARRET : 2,8 bar	
Pressostat de haute pression (HP)	Modèles SBH/SLH ARRET : 26 bar DEMARR. : 20 bar (calibrages fixes)	
Pressostat de haute pression (HP)	Modèles SBR/SLR ARRET : 24 bar DEMARR. : 17,5 bar DIFF. : 3 bar : 4 bar TÜV	
Pressostat différentiel d'huile	Modèles SBR/SLR REGL. : 0,7 bar DIFF. : 0,4 bar (retard intrinsèque 60 sec.)	

Les calibrages correspondant aux clapets de sécurité installés dans l'unité sont spécifiés dans le barème ci−dessous :

MODELES	CALIBRAGES	NOTES
SBH/SLH 10−17	29 bar	clapet de sécurité côté haute pression
SBR/SLR 21−75	27 bar	clapet de sécurité côté haute pression
SBR/SLR 25−75	17,3 bar	clapet de sécurité ISPESL côté basse pression

6.1 – Réglage de la vanne d'expansion thermostatique

CETTE OPERATION DOIT ETRE EFFECTUEE PAR UN FRIGORISTE EXPERT.
Avant de commencer ce réglage, vérifier si la charge de réfrigérant du circuit est correcte : pour ce faire, il faut effectuer le contrôle du sous–refroidissement (4–8°C, comme spécifié au **par. 5.1**).
Le clapet est déjà calibré en usine ; seulement si nécessaire, il peut être calibré comme suit :

1) IMPORTANT : contrôler si les instructions du **par. 5.1** ont été respectées.
2) Faire fonctionner le compresseur pendant au moins 15 mn.
3) Mesurer le surchauffage comme suit :
   a) connecter un manomètre au raccord Schrader, situé sur le tuyau de sortie de l'évaporateur, et lire la température du manomètre sur l'échelle correspondant au réfrigérant utilisé (pour les unités avec R407C, se référer à l'échelle du manomètre indiquée par le sigle D.P. = Dew Point, Point de rosée).
   b) Relever à l'aide d'un thermomètre à contact la température sur le tuyau en sortie de l'évaporateur, à proximité du raccord utilisé pour le manomètre.
   c) La valeur du surchauffage est représentée par la différence entre les deux lectures (b – a).
4) La température de surchauffage doit correspondre à 5–8 °C ; dans le cas contraire, calibrer la soupape d'expansion de la façon suivante:
   a) retirer le couvercle de protection;
   b) agir sur la vis de réglage pour rétablir les valeurs optimales, en la vissant dans le sens des aiguilles d'une montre pour augmenter le surchauffage ou bien en la dévissant pour le diminuer;
   c) attendre environ 10 minutes;
   d) mesurer le surchauffage et répéter l'opération si nécessaire.

N.B. : si le surchauffage est trop bas (la tête du compresseur est froide au toucher), le compresseur risque une mauvaise lubrification ou encore la rupture à cause du liquide. Si le surchauffage est trop haut (la tête du compresseur est chaude au toucher), le système a un rendement limité et le compresseur se surchauffe excessivement.

7 – Entretien

Le Programme d'Entretien indiqué ci–après devrait être exécuté par un technicien spécialisé, qui intervient de préférence avec un contrat d'entretien.

Avant d'effectuer toute intervention sur l'unité ou d'accéder aux parties internes, vérifier si l'alimentation électrique a été coupée. Les températures de la partie supérieure du compresseur et de la tuyauterie de refoulement sont élevées : prêter une attention particulière lorsqu'on doit opérer près de ces éléments. De même, prêter un soin particulier lorsqu'on travaille à proximité des batteries à ailettes, car les ailettes résultent particulièrement tranchantes. Ne pas enlever la grille de protection des ventilateurs avant de couper la tension à toute la machine ; ne pas introduire des corps étrangers à travers la grille de protection des ventilateurs. Après les opérations d'entretien, fermer toujours l'unité à l'aide des panneaux appropriés, en les fixant avec les vis de blocage.

7.1 – Pièces détachées

On recommande l'utilisation de pièces détachées originales.
En cas de demande, faire référence à la "Component List", jointe à la machine, et spécifier le modèle et le numéro de série de l'unité.

7.2 – Démantèlement de l'unité

La machine a été conçue et construite pour assurer un fonctionnement continu.
La durée de certains composants principaux, tels que le ventilateur et le compresseur, dépend de leur entretien.
En cas de désassemblage de l'unité, l'opération devra être effectuée par du personnel frigoriste spécialisé.
Le fluide frigorigène et l'huile lubrifiante qui se trouvent dans le circuit seront à récupérer, d'après les lois en vigueur dans votre Pays.

Programme d'entretien – contrôle mensuel

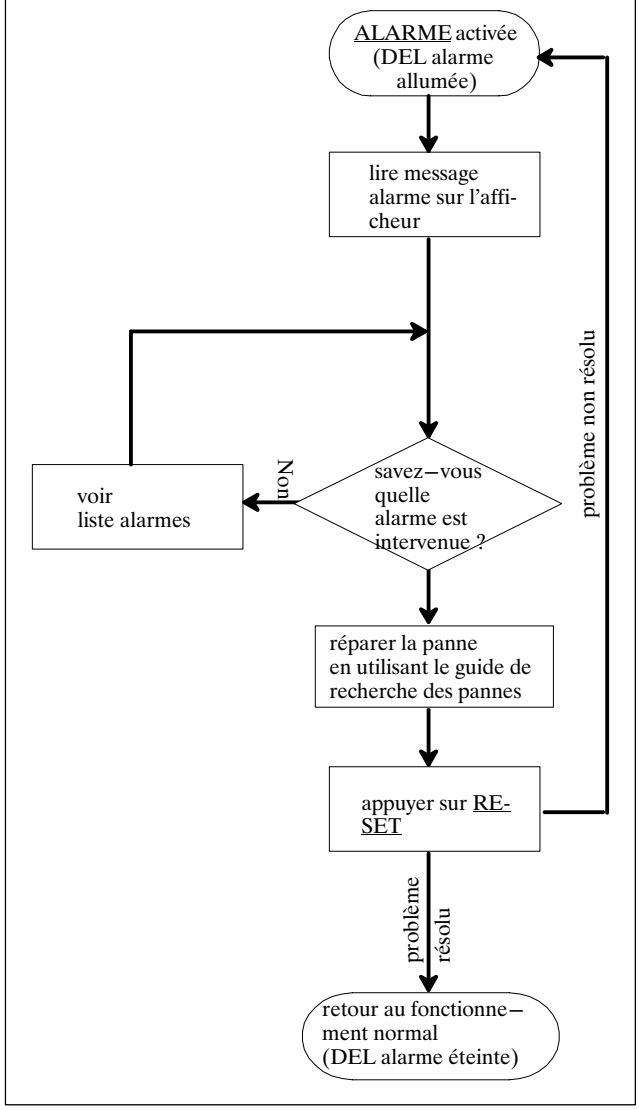
VENTILATEURS	• S'assurer que le moteur du ventilateur tourne librement et sans aucun bruit anormal ; vérifier que les roulements ne se réchauffent excessivement ; • contrôler l'absorption de courant.
CONDENSEUR ET FILTRE A AIR	• Examiner l'état des filtres (si installés) et les nettoyer si nécessaire, y compris le filtre de ventilation du tableau électrique. • Contrôler les batteries de condensation ; si nécessaire, les nettoyer à l'air comprimé ou avec des brosses souples.
UNITE DE COMMANDE	• Vérifier le fonctionnement de l'unité de commande, des DELS et de l'afficheur.
CIRCUIT ELECTRIQUE	• Contrôler toutes les phases de l'alimentation électrique. • S'assurer que les connexions électriques sont bien serrées.
CIRCUIT DE REFRIGERATION	• Contrôler la pression d'évaporation et de condensation (opération à effectuer par un frigoriste expert). • Contrôler l'absorption de courant du compresseur, le température de crête et la présence d'éventuels bruits anormaux. • Vérifier la charge de fréon à l'aide du voyant de flux. • Contrôler l'intervention des appareils de sécurité.
CIRCUIT D'EAU REFRIGEREE	• Contrôler l'absence de fuites d'eau. • Faire échapper l'air du circuit hydraulique à l'aide des reniflards appropriés. • Contrôler si l'alimentation de l'eau réfrigérée est assurée. • Contrôler la pression et la température du fluide en entrée et en sortie. • Vérifier que la vanne à trois voies fonctionne correctement. • S'assurer que le système est chargé avec le pourcentage prévu de glycol et qu'il n'y a pas de formation de glace dans le circuit hydraulique.

8 – Recherche des pannes

Utiliser le Guide de Recherche des Pannes à droite de la façon suivante :
commencer par la panne et suivre les flèches marquées par “OUI“ ou “NON” selon le type de panne.
La remise à zéro des alarmes doit être effectuée comme indiqué par la notice **“Microface and Hiromatic Service Manual pour applications Superchiller 2000”** ; en plus, il faut rappeler que les pressostats de haute pression et les pressostats différentiels d’huile sont dotés de leur remise à zéro manuelle.

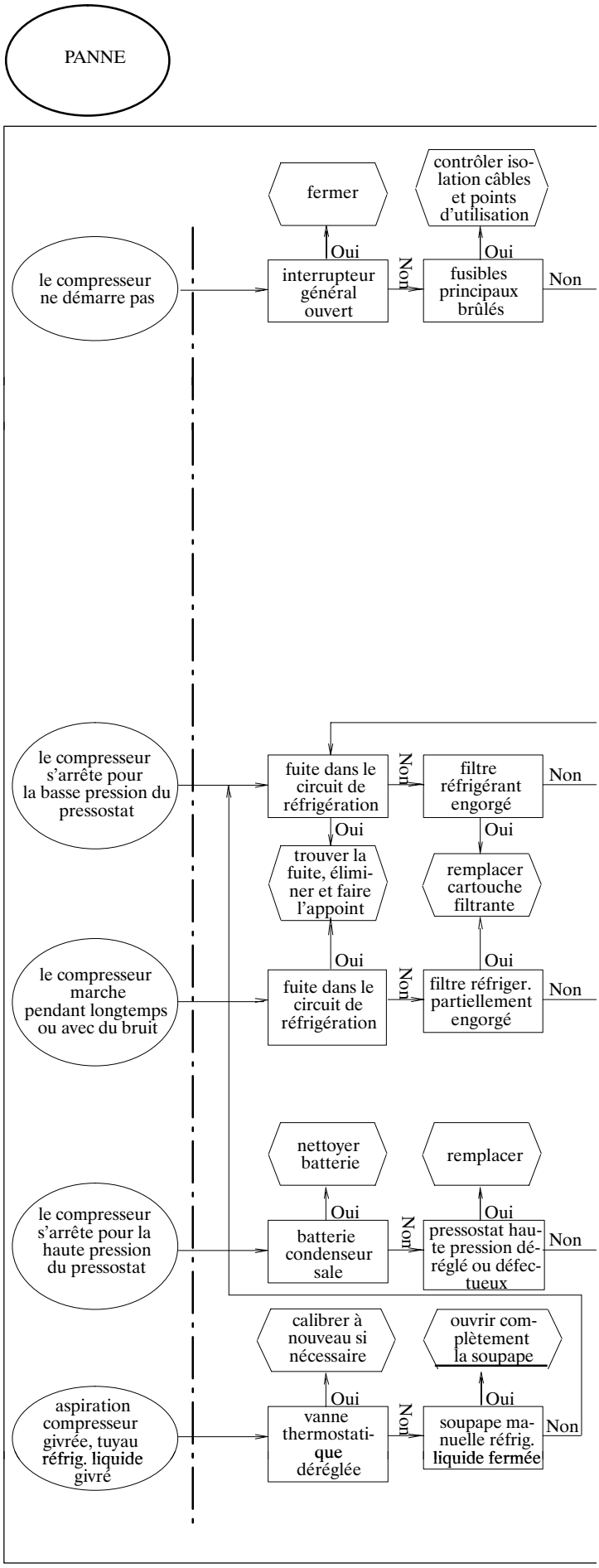
Note: les données pour l’identification de la machine sont indiquées sur une plaquette argentée qui se trouve à bord de la machine.

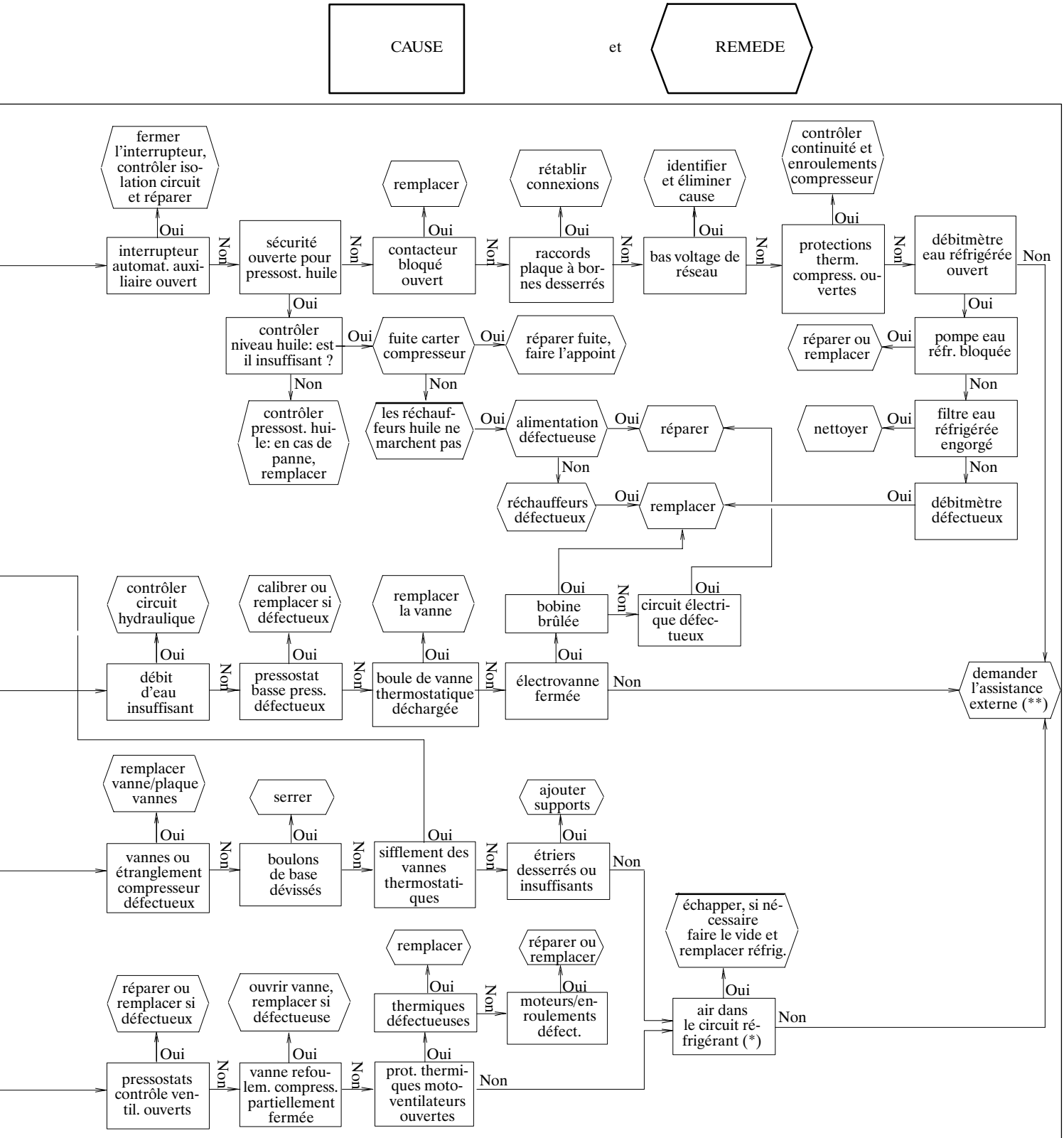
Remise à zéro d’une alarme



NOTES :

- si plusieurs alarmes en séquence s’enclenchent, les codes d’erreur correspondants seront visualisés l’un après l’autre et alternativement avec la valeur de grandeur sélectionnée.





(*) Comme la pression du circuit du réfrigérant est toujours supérieure à la pression atmosphérique, l'air peut entrer seulement quand le système est ouvert à cause d'un entretien extraordinaire. Pour échapper l'air, il est nécessaire de se faire assister par un frigoriste expert.

(**) Voir par. 7.

9 – Principaux accessoires

9.1 – Réfrigérateur d'eau avec Groupe des Pompes

Les groupes des pompes sont du type centrifuge monobloc, avec accouplement direct moteur–pompe et arbre unique ; le moteur à induction est du type à 2 ou 4 pôles, avec protection IP54 et isolation classe F.

Les matériaux utilisés pour les composants principaux des pompes sont les suivants :

- corps pompe en fonte,
- couronne mobile en laiton ou en fonte, selon les modèles
- arbre en acier inox AISI 303 ou AISI 430, selon les modèles
- étanchéité mécanique X7X72Z7 en éthylpropylène, matériau céramique et graphite imprégnée, appropriée pour l'emploi avec des mélanges contenant de glycol éthylénique.

Les groupes des pompes ont été choisis et dimensionnés pour travailler dans des conditions limites de fonctionnement, notamment:

- avec des mélanges d'eau – glycol éthylénique jusqu'à 65 – 35 % de poids
- avec des températures à des régimes de fonctionnement pas inférieures à 4°C.

Le circuit hydraulique, prévu pour les fonctions avec une seule pompe, comprend des robinets d'arrêt positionnés aussi bien sur la section d'aspiration que sur celle de refoulement ; en cas de fonctions avec pompe double (l'une des deux sert de réserve), le circuit hydraulique comprend, pour chaque pompe, des robinets d'arrêt, positionnées sur la section d'aspiration, et des soupapes de retenue, positionnées sur la section de refoulement.

Le tableau électrique est pourvu de protections magnétothermiques automatiques pour chaque pompe ; en cas de présence de la deuxième pompe (de réserve), l'unité de commande à microprocesseur gère la rotation de fonctionnement entre les deux pompes ainsi que l'intervention éventuelle de celle de réserve en cas de blocage de la pompe primaire.

Pour les caractéristiques techniques et les schémas hydrauliques, voir le **Tab.6, Fig. 9** et **Fig. 10 Versions spéciales avec groupe de pompes.**

9.2 – Réfrigérateur d'eau avec réservoir inertiel

La machine peut être fournie avec réservoir d'accumulation installé; celui–ci contribue au développement des fonctions de stabilisateur inertiel, tout en favorisant un meilleur fonctionnement des compresseurs, résumé dans les deux points suivants:

- il réduit la fréquence des crêtes des compresseurs, qui est d'autant plus élevée que l'inertie thermique du système est moins forte; ce qui prolonge le MTBF des mêmes;
- il élimine naturellement les instabilités de fonctionnement du dispositif Superchiller, dues à de brusques variations du chargement (mises en relief par des variations de la température de l'eau réfrigérée).

Le réservoir d'accumulation est fourni isolé, complet de manomètre, reniflard, soupape de décharge, connexion pour groupe de remplissage, connexion pour résistances électriques plongées; pression max de service: 6 bar.

MODELE	VOLUME DU RESERVOIR (l)	POIDS A VIDE (kg)	POIDS EN FONCTIONNEMENT (kg)
SBH–SLH 05	300	220	520
SBH–SLH 06	300	220	520
SBH–SLH 07	300	220	520
SBH–SLH 08	300	220	520
SBH–SLH 10	650	280	930
SBH–SLH 11	650	280	930
SBH–SLH 15	650	280	930
SBH–SLH 17	650	280	930
SBR–SLR 21	800	160	960
SBR–SLR 25	800	160	960
SBR–SLR 30	1100	200	1300
SBR–SLR 34	1100	200	1300
SBR–SLR 43	1100	200	1300
SBR–SLR 50	1100	200	1300
SBR–SLR 60	1500	250	1750
SBR–SLR 68	1500	250	1750
SBR 75	1500	250	1750

9.3 – Réfrigérateur d'eau avec récupération partielle de chaleur (20 %)

Les échangeurs sont branchés en parallèle du côté de l'eau uniquement dans les modèles SBH–SLH.

Dans les modèles SBR–SLR, le branchement sera effectué par l'installateur.

Ils permettent la récupération jusqu'à 20 % de la chaleur éliminée dans le trajet de l'unité au condenseur. Le système n'est pas pourvu de dispositif de réglage et il est constitué d'échangeurs de chaleur à plaques, installés sur chaque circuit en amont du condenseur. Les échangeurs sont protégés par une résistance antigel prévue à cet effet, qui intervient lors des arrêts de l'installation. Il est recommandé d'installer un dapet de sécurité dans le circuit hydraulique, afin d'éviter les dangers dus à des pressions excessives en cas d'absence de flux d'eau dans le collecteur.

La température de l'eau entrant dans le collecteur (dans des conditions de fonctionnement stationnaires) doit toujours être comprise dans la plage 25 – 45°C, la chute de potentiel thermique doit être comprise dans la plage 3,5 – 8°C.

Données techniques récupération partielle de chaleur pour modèles SBH−SLH

MODELE		05	06	07	08	10	11	15	17
Rendement frigorifique	(kW)	12	14	18	21	24	28	36	42
Débit	(l/s)	0,573	0,669	0,860	1,003	1,146	1,338	1,720	2,006
Pertes de charge	(kPa)	7	9	13	18	8	10	15	20
Raccords à eau		1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"

Données techniques récupération partielle de chaleur pour modèles SBR−SLR

MODELE		21	25	30	34	43	50	60	68	75
Rendement frigorifique	(kW)	54	62	74	85	108	124	148	170	188
Débit	(l/s)	2,580	2,962	3,536	4,061	5,160	5,924	7,072	8,122	8,982
Pertes de charge	(kPa)	9	12	18	22	12	16	23	28	33
Raccords à eau		1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"

Conditions nominales de fonctionnement : air externe 35°C, mélange de glycol 30 % en entrée/en sortie 15/10°C

Conditions du collecteur : eau en entrée/en sortie 40/45°C

9.4 – Kit hydraulique

Il se compose d'un vase d'expansion (préchargé à 1,5 bar, pression maximale d'exercice 4 bar) et d'un clapet de sécurité calibré à 3,5 bar ; sur le schéma hydraulique (voir **Fig. 7**, **Fig. 8**, **Fig. 9** et **Fig. 10**) est indiqué leur point de montage.

Volumes du vase d'expansion :

- SBH−SLH: 8 l
- SBR−SLR: 12 l

Il est recommandé de contrôler toujours le débit total du vase d'expansion sur la base du volume hydraulique intérieur de l'unité (y compris le volume du réservoir inertiel, si installé), du volume du circuit de l'utilisateur, du pourcentage de glycol du mélange et de la variation maximale de température du mélange prévue.

Advertencias

Se recomienda:

- conservar el manual durante todo el periodo de vida de la máquina;
- leer atentamente el manual antes de efectuar cualquier operación en la máquina;
- utilizar el chiller exclusivamente para el fin para el que fue diseñado; un uso inadecuado exime al fabricante de toda responsabilidad.

Este manual está dirigido al usuario final para realizar, únicamente, operaciones con los paneles cerrados. Las operaciones que requieren la apertura de puertas o paneles cerrados, utilizando herramientas, deberá realizarlas exclusivamente el personal experto.
Todas las máquinas están equipadas con un dispositivo de desconexión eléctrica que permite que el operario trabaje en condiciones de seguridad. Este dispositivo debe utilizarse siempre para eliminar cualquier riesgo durante el mantenimiento (descargas eléctricas, quemaduras, arranque automático, piezas en movimiento y control remoto).
La llave uministra para la extracción de los paneles deberá guardarla el personal encargado del mantenimiento.
Para identificar la máquina (modelo y número de serie), cuando se solicite asistencia o piezas de recambio, leer la placa de identificación situada en el exterior y el interior del equipo.

ATENCION: Este manual está sujeto a modificaciones; por tanto, para disponer de información completa y actualizada, el usuario deberá consultar el manual de la máquina.

Indice

1 – Introducción 1
1.1 – Introducción 1
1.2 – Exclusión de responsabilidades 1
1.3 – Inspección 1
1.4 – Descripción general 1

2 – Operaciones preliminares 1
2.1 – Límites de funcionamiento 1
2.2 – Nivel de presión sonora 2
2.3 – Transporte 2
2.4 – Cimientos 2
2.5 – Area de servicio 2

3 – Instalación 2
3.1 – Conexiones hidráulicas 2
3.1.1 – Instalación del circuito hidráulico (Fig. a) 2
3.1.2 – Añadir agua y glicol etilénico 3
3.1.3 – Mezclas de agua–glicol 3
3.2 – Conexiones de descarga de las válvulas de seguridad 3
3.3 – Conexiones eléctricas 4

4 – Puesta en marcha y funcionamiento 4
4.1 – Control inicial 4
4.2 – Primera puesta en marcha (o después de una larga interrupción) 4
4.3 – Puesta en marcha y parada 5
4.4 – Refrigeradores de agua montados en instalaciones especiales 5
4.5 – Freecooling 5
4.6 – Control por microprocesador 5
4.6.1 – Puesta en marcha y parada 5
4.6.2 – Control remoto 5
4.6.3 – Gestión de 1 bomba 5
4.6.4 – Gestión 2 bombas 6
4.6.5 – Compresores 6
4.6.6 – Control de las temperaturas 7
4.6.7 – Control de la condensación 9

5 – Llenado de refrigerante y aceite 9
5.1 – Llenado de refrigerante 9
5.2 – Llenado del aceite 9

5.2.1 – Llenado de un circuito ya instalado 10
6 – Tarados 10
6.1 – Regulación de la válvula termostática de expansión 11
7 – Mantenimiento 11
7.1 – Piezas de recambio 11
7.2 – Desguazado del equipo 11
8 – Búsqueda de averías 12
9 – Accesorios principales. 14
9.1 – Refrigerador de agua con Grupo de Bombas 14
9.2 – Refrigerador de agua con depósito inercial 14
9.3 – Refrigerador de agua con recuperación parcial del calor (20%) 14
9.4 – Conjunto hidráulico 15

1 – Introducción

1.1 – Introducción

Este manual tiene como objetivo ayudar al instalador y al operador a efectuar correctamente las operaciones de instalación, manejo y mantenimiento del aparato de refrigeración, sin causar daños ni a éste ni al personal encargado. Así pues, se trata de una guía para el personal cualificado a la hora de preparar las herramientas necesarias para efectuar correctamente las operaciones de instalación, manejo y mantenimiento, de acuerdo con las normativas locales vigentes.

Los **Superchiller 2000** pueden identificarse con los siguientes nombres:

SBHxx2

Refrigerante:
- **2** R22
- **7** R407C

Modelo:
- **xx** Potencia frigorífica

- **H** Compresor hermético scroll
- **R** Compresor semi–hermético alternativo

Versión:
- **B** Versión básica
- **L** Versión silenciosa

Serie:
- **S** Superchiller

1.2 – Exclusión de responsabilidades

Se declina toda responsabilidad, presente y futura, por daños causados a las personas, materiales, o a la máquina, causados por la negligencia de los operadores, el incumplimiento de las instrucciones de instalación, manejo y mantenimiento de este manual, o el incumplimiento de las normativas vigentes para la seguridad de la máquina y el personal cualificado encargado del manejo y el mantenimiento.

1.3 – Inspección

El montaje y el cableado de los equipos se realiza en fábrica. Antes de ser enviados se llenan con la cantidad adecuada de frigorígeno y aceite y se prueban a las condiciones de funcionamiento especificadas por el cliente. El circuito hidráulico de las máquinas se suministra con tapones de descarga y válvulas de purga abiertas. Las baterías free–cooling se suministran secas para evitar los problemas que puedan derivarse del hielo en los períodos de almacenamiento. En el momento de la entrega de la máquina se debe inspeccionar minuciosamente para comprobar que no haya sufrido daños durante el transporte, o que no falten piezas; en tal caso, informar inmediatamente al transportista y a fábrica o a su representante. En este caso se debe hacer una reclamación escrita pidiendo la indemnización.

1.4 – Descripción general

Los grupos de refrigeración de agua **Superchiller 2000**, con condensación de aire y dispositivo freecooling incorporado, han sido realizados para la producción de agua refrigerada.
También pueden producirse en la versión de recuperación del calor parcial, que permite calentar el agua del circuito térmico de forma inmediata, con un grupo de bombas montado a bordo de la máquina y/o con un depósito de acumulación inercial; los grupos de refrigeración pueden estar equipados con un gran número de accesorios que aparecen en el catálogo. Estos accesorios han sido diseñados con las técnicas industriales más avanzadas, y están dotados de los elementos necesarios para funcionar de manera automática y eficiente.
Todos los equipos se entregan completamente montados y cableados en la fábrica; una vez efectuado el vacío, se llena con la cantidad necesaria de refrigerante R22 o R407C y se prueba.
Todos los circuitos de refrigeración son independientes y están compuestos por un condensador refrigerado por aire, con circuito de subenfriamiento, compresor hermético Scroll (SBH–SLH) o semi–hermético alternativo (SBR–SLR), evaporador con placas (SBH–SLH) o batería de tubos (SBR–SLR) y tuberías. Los componentes estándar del circuito de refrigeración presentes en el circuito del líquido son: válvulas de carga, filtros de deshidratación, válvula solenoide, llave de paso, testigo de la humedad, válvula de expansión termostática; en los equipos SBR–SLR hay grifos en el circuito de aspiración y salida.
El circuito hidráulico está compuesto por baterías de free-cooling, válvula de tres vías, medidor de flujo y tubos hidráulicos.
Además, se incluyen el calentador del cárter del compresor, el control por microprocesador y teclado para controlar y establecer todas las condiciones de funcionamiento del equipo.
El cuadro eléctrico de mando está equipado con todos los dispositivos de seguridad y de manejo necesarios para garantizar un funcionamiento fiable. Los motores de los compresores están equipados con protecciones en las tres fases y se accionan mediante sus propios contactores tripolares.

2 – Operaciones preliminares

2.1 – Límites de funcionamiento

Los equipos han sido diseñados para funcionar en los campos de trabajo indicados (véase **Tab.3 Límites de funcionamiento**). Estos límites son válidos para máquinas nuevas o para máquinas con una instalación y mantenimiento correctos.

- Temperatura mínima exterior: –25°C
- Temperatura máxima exterior: véase **Tab.3 Límites de funcionamiento**
- Caudal máximo de agua permitido por el equipo SBH–SLH: compatible con las pérdidas de carga, en función del cambio de temperatura seleccionado (normalmente superior a 3°C)
- Caudal máximo de agua permitido por el equipo SBR–SLR: véase **Tab.3 Límites de funcionamiento**; valores superiores pueden causar fenómenos de erosión y vibraciones en los intercambiadores de la batería de tubos
- Caudal mínimo de agua permitido: compatible con una temperatura de evaporación suficiente para des-

activar los dispositivos de seguridad (correspondiente a un cambio de temperatura no superior a aprox. 8°C)

- Temperaturas máxima y mínima del agua a la salida del evaporador: 4 ↔ 15°C
- Temperatura máxima del agua en la entrada del equipo: 20°C; temperaturas superiores sólo se permiten en el periodo de puesta en marcha de la instalación, no mientras esté en funcionamiento
- Contenido máximo de glicol: 50%; con grupo de bombas instalado a bordo de la máquina: 35%
- Contenido mínimo de glicol permitido: en relación con la temperatura mínima exterior prevista en el lugar de instalación (véase **Tab. a**)
- Presión máxima del circuito hidráulico; 6 bar; con el accesorio Hydraulic Kit: 3 bar
- Tensiones máxima y mínima para la alimentación eléctrica: 400 V +/− 10%; máximo desequilibrio entre las fases: 3%

Condiciones de almacenamiento: −20 ↔ 55°C para modelos SBH/SLH; −20 ↔ 45°C para modelos SBR/SLR.

NOTA: evitar colocar el equipo en lugares con corrientes fuertes; estas condiciones podrían perjudicar el funcionamiento y modificar los límites indicados.

2.2 – Nivel de presión sonora

En el **Tab.4 Nivel de Ruido** aparecen los valores máximos de presión sonora para los equipos con configuración estándar (sin bombas), con funcionamiento continuo, registrados de acuerdo con la normativa ISO 3744, al aire libre.
Los valores del nivel de ruido más elevados corresponden con el lado de las baterías para los modelos SBH−SLH y con la parte frontal de los equipos para los modelos SBR−SLR.
NOTA: no colocar el equipo en lugares con posibles reverberaciones de ondas sonoras; estas condiciones podrían modificar el impacto acústico previsto por el equipo seleccionado.

2.3 – Transporte

- Transportar el equipo levantándolo desde arriba con una grúa;
- los orificios para la elevación están colocados en bastidor de base (cuando se levanta, utilizar barras de separación para proteger el lateral, véase **Fig. 2 Transporte**).

NOTA: colocar los tubos (suministrados) para la elevación en los orificios indicados en la base con "ELEVAR AQUI". Bloquear los extremos de los tubos con el pasador y el pasador hundido, como se explica en **Fig. 2 Transporte**.
La capacidad de los componentes de elevación se debe adaptar a la carga que se deba levantar. Comprobar el peso de los equipos, la capacidad del compensado y de las cuerdas, además de la validez y el estado de los aparatos anteriores.

2.4 – Cimientos

- El equipo debe colocarse en una superficie nivelada que soporte su peso.
- Si es necesario, colocar el equipo sobre soportes antivibraciones del tipo adecuado, que suministra **Hiross** como opcionales (de goma o con muelle). Consultar el manual "Instalación de los soportes antivibraciones de resorte" para su posicionamiento correcto.
- El grupo debe estar colocado en una superficie nivelada.

NOTA: para la distribución de los pesos, véase **Fig. 3 Posiciones y cargas de soporte**.

NOTA: los pesos y su distribución pertenecen a equipos estándar sin opcionales; en caso de instalarse en la máquina los grupos de bombas, añadir a los pesos de los equipos estándar los de los accesorios correspondientes (véase **Tab.6**).

2.5 – Area de servicio

- Para permitir que el flujo de aire pase libremente, y el mantenimiento del equipo, se debe dejar libre de obstrucciones un área mínima alrededor del refrigerador (véase **Fig. 1 Areas de Servicio**).
- El aire caliente expulsado por los ventiladores no debe encontrar obstáculos a una altura mínima de 2,5 m.
- Evitar que el aire caliente se recicle entre la aspiración y la salida, ya que esto podría perjudicar las prestaciones del equipo, o incluso podría provocar la interrupción del funcionamiento normal.

3 – Instalación

3.1 – Conexiones hidráulicas

3.1.1 – Instalación del circuito hidráulico (Fig. a)

El tubo se debe conectar al refrigerador de agua como se indica en **Fig. a.** Instalar el circuito hidráulico como se indica a continuación:

1) colocar las válvulas obturadoras en el interior del circuito para facilitar el mantenimiento.
2) Instalar una bomba de circulación correspondiente a la capacidad seleccionada para el equipo, con la carga hidrostática resultante de la suma de todas las pérdidas de carga (véase los datos de diseño).
   Los grupos de refrigeración pueden suministrarse, de forma opcional, equipados con bombas con la capacidad y la carga hidrostática que se indican en **Tab.6**.
   En tal caso, comprobar la presencia del grupo de suministro seleccionado.
3) Instalar manómetros en la entrada y la salida del refrigerador del agua.
4) Instalar termómetros en la entrada y la salida del refrigerador del agua.
5) Conectar las tuberías al refrigerador mediante las juntas flexibles, a fin de evitar la transmisión de las vibraciones y compensar las dilataciones térmicas; proceder de la misma forma para el grupo de bombas exterior al refrigerador.
6) Es útil instalar un presostato de agua, para avisar de la presión baja del agua.
7) Colocar un filtro de red en la entrada de la bomba y del refrigerador del agua (este filtro se suministra con el equipo, en las versiones con intercambiador con placas).
8) Instalar, en el punto más alto del circuito, un aparato que permita la purga del aire y el llenado con glicol.
9) Colocar una válvula de descarga en el punto más bajo del circuito.

10) Instalar un grupo de carga que incluya:
   a) contador de agua de reintegración;
   b) manómetro;
   c) válvula de retención;
   d) separador de aire;
   e) tubo de alimentación desconectable; **SE DEBE DESCONECTAR DESPUES DE CADA CARGA/ RELLENADO.**
11) Para obtener una protección máxima, se recomienda que todos los tubos expuestos a temperaturas exteriores bajas estén revestidos con resistencias anticongelantes y aislados con goma sintética en células cerradas (elastómero).
12) El circuito debe incluir un depósito de expansión (con válvula de seguridad) de una capacidad adecuada.

NOTA:
en caso de que el refrigerador de agua esté equipado con un depósito de expansión (se suministra como opcional), comprobar que su capacidad sea la adecuada para poder instalar, en caso de ser necesario, un segundo depósito en el circuito.
El circuito entero debe contener un volumen de agua adecuado a la capacidad del grupo de refrigeración instalado.
NOTA:
en caso de que el refrigerador de agua esté equipado con un depósito de expansión inercial (se suministra como opcional), comprobar que su capacidad sea la adecuada para poder instalar, en caso de ser necesario, un segundo depósito en el circuito.
NOTA:
el circuito hidráulico se debe realizar de manera que garantice un volumen de aire constante en el evaporador en cualquier condición de funcionamiento. En caso contrario, los compresores se podrían romper, a causa del retorno reiterado del refrigerante líquido al circuito de aspiración.

3.1.2 – Añadir agua y glicol etilénico

MUY IMPORTANTE: añadir la cantidad especificada de agua y glicol etilénico al circuito, véase **pár. 2.1**. No superar la presión de funcionamiento nominal de los componentes del circuito.

NOTAS:

- para evitar estratificaciones, cada vez que se añada glicol a continuación se debe hacer funcionar la bomba de circulación durante 30 min. como mínimo.
- Después de añadir agua al circuito, **se debe desconectar la instalación de la red hídrica del agua potable**; esto evitará el peligro de retorno del agua mezclada con glicol a la misma red.
- Después de llenar de agua el circuito, comprobar la concentración de glicol y añadir en caso de ser necesario.

3.1.3 – Mezclas de agua–glicol

Las mezclas de agua y glicol monoetiléncio se pueden utilizar como fluido portador térmico, en condiciones climáticas muy extremas o si el equipo debe funcionar con temperaturas bajo cero.
Determinar el % de glicol etilénico que se debe añadir al agua, con la ayuda de la **Tab. a**.

Tab. a –Glicol etilénico que se debe añadir al agua (% al peso total de la mezcla)

Glicol etilénico (% de peso)	0	10	20	30	40	50
Temperatura de congelación, °C (*)	0	–4,4	–9,9	–16,6	–25,2	–37,2
Densidad de la mezcla a 20°C (*), kg/l	–	1,017	1,033	1,048	1,064	1,080

(*) Valores correspondientes a Shell antifreeze 402. Para otros valores consultar los datos correspondientes.

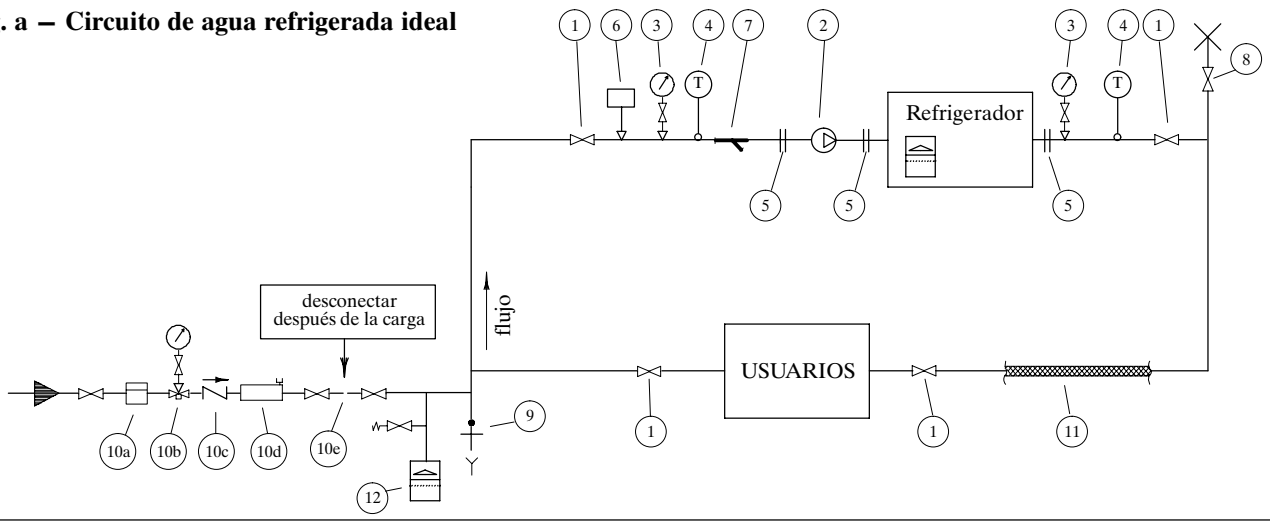
Para las llenar el circuito de agua, consultar la **Tab.1 Volumen hidráulico**.; en caso de que el depósito inercial esté montado en la máquina, añadir el volumen hidráulico del depósito indicado en el **pár. 9.2.**

LLENAR EL CIRCUITO HIDRAULICO SIEMPRE CON EL % NECESARIO DE GLICOL PARA LA TEMPERATURA AMBIENTE MINIMA DEL LUGAR DE INSTALACION; EN CASO DE NO RESPETARSE ESTA NORMA, LA GARANTIA DEL EQUIPO PERDERIA SU VALIDEZ.

3.2 – Conexiones de descarga de las válvulas de seguridad

En el circuito de refrigeración pueden haber válvulas de seguridad tanto en el lado de alta como de baja presión: estas válvulas se deben descargar al exterior mediante un tubo especial, con un diámetro igual o superior al de descarga de la válvula, cuyo peso no dañe el cuerpo de la válvula; efectuar la descarga en zonas en las que el chorro no pueda causar ningún daño a las personas.

Fig. a – Circuito de agua refrigerada ideal



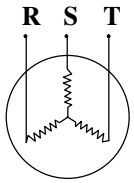
3.3 – Conexiones eléctricas

1) Antes de efectuar las conexiones eléctricas, cerciorarse de que:
   - los componentes eléctricos están en buenas condiciones;
   - todos los tornillos terminales están enroscados correctamente;
   - la tensión de alimentación y la frecuencia corresponden con el valor nominal de la matrícula de la máquina (con la tolerancia establecida por la Normativa CEI 8–6, Marzo de 1990);
   - el desequilibrio máximo entre las fases debe ser del 3% (véase **Fig. b**). Una variación superior al 3% invalida la garantía.
2) Conexiones del cable de la alimentación (véase. **Tab.2**):
   - Conectar el cable a los bornes de alimentación.
   - Utilizar un cable tripolar de sección adecuada. Es obligatorio conectar el grupo con un cable de toma de tierra.
   - Después de haber abierto en la estructura la entrada (precorte) para la línea de alimentación, restablecer el grado de protección original con accesorios adecuados para el cableo y cajas de protección.

NOTA:
la alimentación no se debe desconectar nunca, excepto cuando se efectúen operaciones de mantenimiento.
Accionar el interruptor de manipulación antes de realizar cualquier operación en los componentes alimentados eléctricamente.
NOTA:
se prohíbe manipular componentes eléctricos sin utilizar tarimas aislantes o en caso de que haya agua o humedad.
NOTA:
la alimentación del grupo exterior de bombas se debe efectuar antes de poner en marcha el grupo de refrigeración, y se debe mantener durante todo el periodo de utilización del refrigerador; una operación incorrecta bloqueará el grupo a causa de las protecciones internas (accionamiento del medidor de flujo).
NOTA:
los equipos con compresores Scroll están equipados con un dispositivo electrónico de protección que bloquea el encendido de los compresores en caso de que la secuencia de fases no sea correcta; comprobar que la secuencia sea correcta (LED VERDE ENCENDIDO).

Fig. b – Ejemplo de cálculo del desequilibrio del voltaje entre las fases

1) La alimentación a 400 V presenta el siguiente desequilibrio:
   RS = 388 V
   ST = 401 V
   RT = 402 V



2) El voltaje medio es:

$$\frac{388 + 401 + 402}{3} = 397$$

3) La desviación máxima del voltaje medio es:

$$402 - 397 = 5 \text{ V}$$

4) El desequilibrio del voltaje entre las fases es:

$$\frac{5}{397} \times 100 = 1{,}26 \text{ (aceptable)}$$

4 – Puesta en marcha y funcionamiento

4.1 – Control inicial

1) Comprobar todas las conexiones del agua.
2) Abrir la válvula de descarga del compresor y la válvula obturadora en el circuito del líquido.
3) Asegurarse de que la presión de aspiración sea superior a 4,0 bar: en caso contrario prolongar el precalentamiento del compresor y comprobar la estanqueidad de la electroválvula obturadora del refrigerante, véase **Fig. 5** y **Fig. 6 Circuitos de refrigeración.**
4) Abrir todas las válvulas de aislamiento y obturación del agua.
5) Asegurarse de que el circuito del agua refrigerada esté lleno con la cantidad correcta de agua/glicol.
6) Purgar todo el aire del circuito del agua.
7) Comprobar el volumen de agua y su dirección.
8) Asegurarse de que la carga térmica sea suficiente para la puesta en marcha.

Atención:
la sonda de temperatura del aire exterior debe estar colocada en la sombra y protegida de la intemperie.

Atención (*Sólo equipos SLR*):
antes de poner la máquina en marcha, extraer los bloques colocados debajo de las patas de los compresores.

4.2 – Primera puesta en marcha (o después de una larga interrupción)

Proceder como se indica a continuación:

1) **Al menos 8 horas antes de la puesta en marcha, encender las resistencias del cárter con el interruptor de encendido en la posición ON (poner los interruptores del transformador en ON sólo cuando estén presentes), comprobando previamente el funcionamiento de la resistencia del cárter. Una averia causada por una operacion erronea invalidara la garantia del compresor**
2) Abrir todas las válvulas que se hubieran cerrado antes del control inicial.
3) Comprobar la maquinaria conectadas al equipo, bomba del agua refrigerada y cualquier maquinaria auxiliar, y poner en marcha la/s bomba/s de la instalación.
4) ASEGURARSE DE QUE EL COMPRESOR SE HAYA CALENTADO DURANTE AL MENOS 8 HORAS; sólo entonces se podrá poner el equipo en marcha.
5) Asegurarse de que los ventiladores giren en el sentido correcto (de derecha a izquierda): si es necesario, comprobar las conexiones eléctricas.
6) Asegurarse de que las bombas giren en el sentido correcto.
7) **Una vez el grupo se haya puesto en marcha, si la temperatura de la instalación supera los +25°C, reducir el volumen de agua del refrigerador de agua presionando una de las válvulas de servicio.**
   Volver a abrir las válvulas gradualmente, hasta que el agua en circulación alcance una temperatura entre los +20/+15°C en la entrada del refrigerador de agua.
8) Comprobar el funcionamiento de los dispositivos de seguridad y control.

9) Comprobar la temperatura de salida del agua refrigerada (hacer reset en el termostato de control en caso de necesidad).
10) Comprobar el nivel del aceite del compresor.
11) Con el compresor con carga máxima y la velocidad constante, comprobar que no haya burbujas visibles en el testigo de flujo. En caso afirmativo, cargar el equipo como se indica en el **pár. 5**.

4.3 – Puesta en marcha y parada

ASEGURARSE SIEMPRE DE QUE EL CARTER DEL COMPRESOR SE HAYA PRECALENTADO.
DURANTE PERIODOS BREVES MANTENER LA ALIMENTACION EN LA RESISTENCIA DEL CARTER.

- Poner el equipo en marcha colocando el interruptor del Microprocesador en **ON.**
- Parar el equipo colocando el interruptor del Microprocesador en **OFF**.
- Cuando la máquina deba permanecer largos periodos de tiempo parada, desconectarla de la alimentación eléctrica colocando el interruptor del Mircoprocesador en **OFF**.
  En este caso, las resistencias de calefacción del cárter de los compresores continúan alimentadas.
- Para la interrupción de temporada del grupo accionar el interruptor general colocado en la alimentación eléctrica principal. Así, se desconectarán las resistencias del cárter de los compresores.

4.4 – Refrigeradores de agua montados en instalaciones especiales

Los equipos pueden refrigerar el agua mezclada con glicol a temperaturas inferiores o cercanas a 0°C (hasta unos −2°C) sin causar modificaciones importantes. En estos casos los valores de regulación y tarado de los dispositivos de seguridad y control se deben modificar. Esta operación se puede realizar en la fábrica (en el momento de la prueba) o durante la fase de instalación. Sólo personal cualificado y autorizado puede efectuarla.

4.5 – Freecooling

El freecooling es un sistema de pre−enfriamento y enfriamiento de la mezcla que utiliza el aire ambiental cuando este último tiene una temperatura inferior a la de la mezcla de retorno.
Si la temperatura exterior es lo suficientemente baja para eliminar toda la carga térmica, los compresores de refrigeración se apagan automáticamente y la temperatura de la mezcla se controla mediante la secuencia ON/OFF de los ventiladores. Si la temperatura de la mezcla es demasiado alta, los compresores funcionarán hasta que sea necesario.

4.6 – Control por microprocesador

Consultar el manual "Microface and Hiromatic Service Manual para las aplicaciones Superchiller 2000".

4.6.1 – Puesta en marcha y parada

Si el Refrigerador de agua está bajo tensión (LED amarillo encendido), el equipo se puede poner en marcha y apagar simplemente pulsando **ON/OFF**.

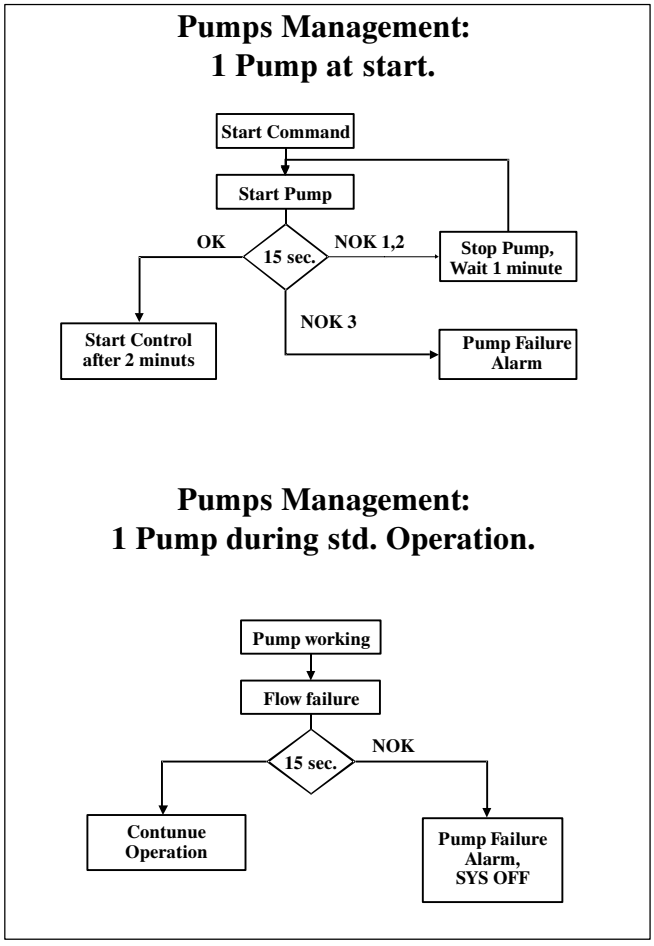
4.6.2 – Control remoto

El equipo se puede encender/apagar mediante un interruptor remoto instalado por el cliente (el control debe estar **encendido ON** para permitir que el control remoto funcione).

NOTA:
si en el control se pulsa **OFF** el equipo se apaga y ya no se puede controlar mediante el interruptor remoto. Si se pulsa **OFF** cuando el equipo está en **OFF** remoto, cuando se desactive el mando remoto, el equipo se apaga como equipo apagado localmente.

4.6.3 – Gestión de 1 bomba

Pueden haber una o dos bombas. Siempre que se encienda el Superchiller, la bomba se pone en marcha inmediatamente.



En ese mismo momento, el control se prepara para aceptar la entrada del medidor de flujo. La lectura de esta entrada de realiza con 15 segundos de retardo. Si el medidor de flujo no cierra el contacto antes de este retardo, la bomba se para durante 1 minuto, transcurrido el cual vuelve a ponerse en marcha. Si el medidor de flujo lo cierra, el control se pondrá en marcha transcurridos 2 minutos. Si la entrada del medidor de flujo queda abierta después de 15 seg. del retardo, por segunda vez, hay previsto un segundo intento de encendido después de 1 minuto. Si este

segundo intento también falla, el control activa una alarma de flujo y el equipo se para en el estado de alarma.

Durante el funcionamiento normal, siempre está presente el retardo de la alarma del medidor de flujo. Sin embargo, una vez activado el medidor de flujo, el equipo se para inmediatamente en el estado de alarma.

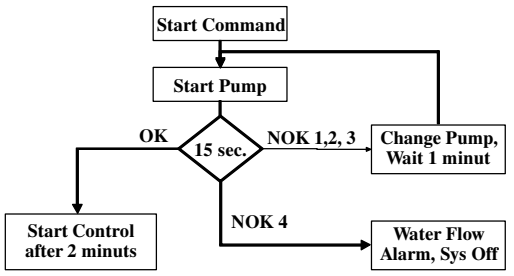
4.6.4 – Gestión 2 bombas

En caso de seleccionarse 2 bombas, cada bomba dispone de 3 intentos para ponerse en marcha. Si la primera bomba no consigue ponerse en marcha, la segunda se activa después de 1 minuto. Si este intento no tiene éxito, la primera bomba vuelve a intentar encenderse. Todas las bombas disponen de 3 intentos; después del tercer intento sin éxito de la segunda bomba, el control activa una alarma de flujo y el equipo se para en el estado de alarma.

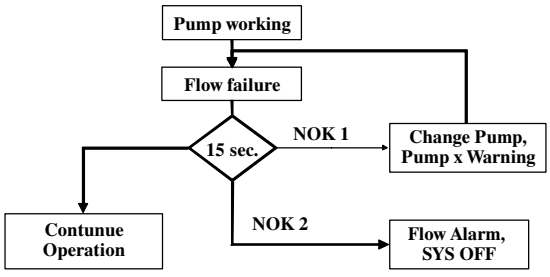
Durante el funcionamiento normal, si se activa el medidor de flujo, en el control aparece una alarma y se activa la segunda bomba. Si la segunda bomba tampoco lo consigue, el equipo se para inmediatamente en el estado de alarma. La rotación entre la primera y la segunda bomba se activa cuando la diferencia de las horas de funcionamiento es superior a las 100 horas. Se puede seleccionar un tiempo de cruce (0–10 segundos) en el momento de su rotación.

NOTA:
cuando el equipo esté en OFF, todos los componentes se paran inmediatamente (compresores, Freecooling), pero las bombas continúan activadas durante 20 segundos más (esto es válido para cualquier configuración de bombas seleccionada).

Pumps Management: 2 Pumps at start.



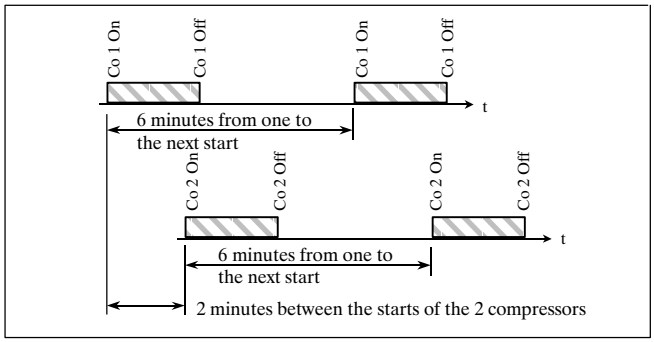
Pumps Management: 2 Pumps during std. operation



4.6.5 – Compresores

Se pueden seleccionar diferentes tipos de compresores. El diagrama que aparece a continuación es válido para todas las combinaciones posibles. Los compresores no se ponen nunca en marcha en el mismo instante. Siempre se produce un retardo de 2 minutos en la activación entre el primero y el segundo compresor. Siempre se produce un retardo de 6 minutos en la activación entre dos puestas en marcha seguidas del mismo compresor. Durante el funcionamiento normal, el compresor debe estar en funcionamiento durante un periodo de tiempo mínimo que se puede seleccionar, aunque el control necesite que se pare el compresor (naturalmente, en caso de alarma, el compresor se para inmediatamente). En caso de que le equipo se apague (mediante Hiromatic, el interruptor del equipo o el contacto remoto), se interrumpe el conteo del tiempo mínimo de funcionamiento.

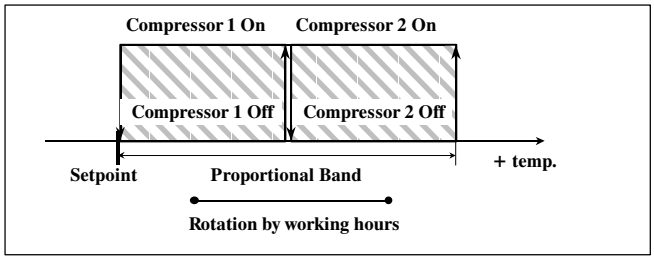
Timing for 2 Compressors



- ***Gestión de los compresores Scroll en configuración única:***

véase el diagrama que aparece a continuación. Siempre se produce una regulación de las horas de funcionamiento, que el control comprueba cada 24 horas. Todos los días se produce la rotación del compresor 1 al compresor 2 y viceversa.

Compressor Management: 2 Scroll

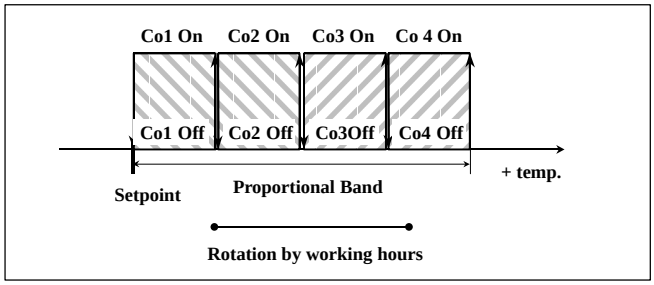


- ***Gestión de los compresores en configuración twin–tandem:***

Véase el diagrama que aparece a continuación.
La rotación diaria será la siguiente:

1 día: 1–2–3–4
2 día: 2–3–4–1
3 día: 3–4–1–2
4 día: 4–1–2–3

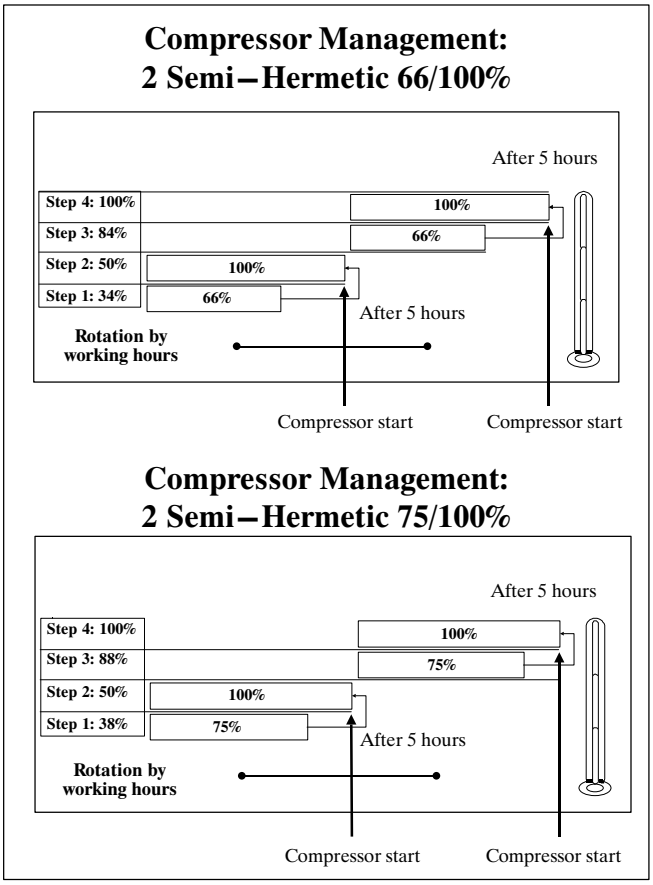
Compressor Management: 2 Twin–Tandem



- ***Gestión de los compresores semi−herméticos con control de la capacidad 66/100% o 75/100%:***

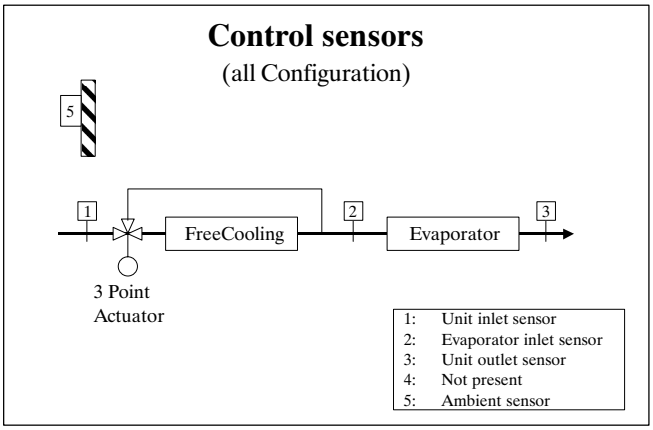
Véase el diagrama que aparece a continuación.

Los compresores semi−herméticos tienen un motor único y una válvula de parcialización para controlar la capacidad de refrigeración. El control no permite que los compresores trabajen con una configuración que presente una parcialización de un 66−75% durante un periodo de tiempo superior a 5 horas. Al transcurrir las 5 horas, el control activa el funcionamiento de los compresores a plena capacidad, incluso si el control de temperatura no lo necesita.



4.6.6 − Control de las temperaturas

- ***Configuración de los sensores***



El control de la temperatura se basa en dos parámetros fundamentales:

- el Setpoint (setpoint del agua a la salida del equipo)
- El ΔT (diferencia de temperatura entre la entrada y la salida del evaporador en el funcionamiento a plena capacidad).

El control es de tipo proporcional, en lugar de integral.

El control recibe el valor seleccionado de ΔT como la banda proporcional y la clasifica en función de los grados de control de la capacidad introducidos.

Los grados se activan mediante la lectura de la sonda de temperatura colocada en la ENTRADA DEL EVAPORADOR.

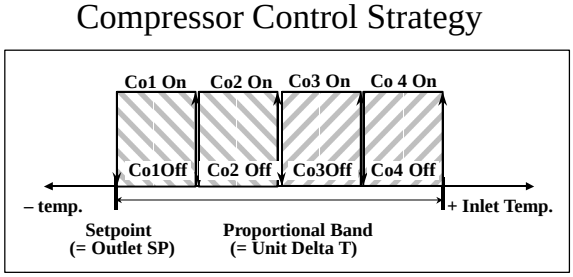
- ***Refrigeración mecánica:***

Véase el diagrama que aparece a continuación:

Sensor de control: Sonda de entrada del evaporador

Setpoint: Setpoint agua salida evaporador

Banda proporcional: ΔT



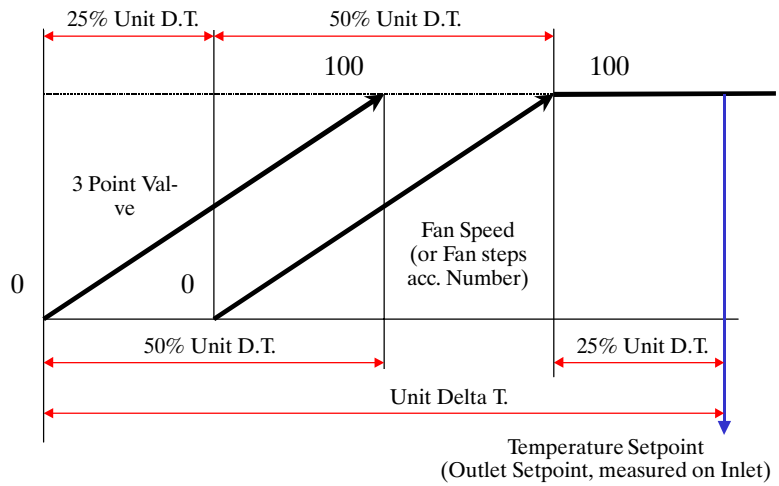
- **Free−cooling**

Cuando la diferencia entre la temperatura de entrada del equipo leída por la sonda 1 (véase la "configuración de los sensores") y la temperatura del aire externo leída por la sonda 5, es superior o igual al valor seleccionado por el delta T freecooling durante 2 minutos, se activa el funcionamiento en modalidad Free−cooling. En este caso, la válvula FC va a la posición de apertura y, una vez finalizada la carrera, los compresores se paran. La salida analógica para controlar los ventiladores ya no la efectúa la presión de condensación, sino la temperatura que detecta la sonda en la entrada del evaporador(sonda 2), en función del set point introducido (además, se utiliza la misma banda proporcional−delta T introducida para la refrigeración mecánica). Una vez activado el funcionamiento FC, los compresores se desactivan durante un periodo de 6 minutos. El control limita la velocidad de variación de la salida analógica de los ventiladores: máx. 100 seg. para pasar del 0−10%. En caso de que se seleccione la regulación de los ventiladores gradualmente, el límite de velocidad de variación permanece igual.

Nota 1:

en los modelos SBR, las salidas digitales de control de los ventiladores en funcionamiento freecooling se controlan de la misma forma que la salida analógica, entre el 0 y el 100%; los grados se dividen con una histéresis idéntica por cada grado; por ejemplo, cuando haya 4 grados, los ventiladores se activarán, uno detrás de otro, en un 25%/50%/75% y 100% de la salida analógica, y se desactivarán en un 75%/50%25% y 0% de la salida analógica.

Freecooling Hysteresis



Nota 2:
en los equipos con 2 condensadores separados (modelos SBR) el número de los grados de velocidad de los ventiladores se duplica con sólo el funcionamiento FC. Esto significa que, por ejemplo, un equipo con 3 grados de regulación ventiladores/condensación, en funcionamiento FC se convierten en 6 (es decir, están disponibles los 3 + 3 grados, que se controlan secuencialmente).

Después de 6 minutos de funcionamiento del freecooling, el control vuelve a activar la posibilidad de activación de los compresores. Si, después de efectuar la lectura de la sonda de entrada del evaporador (sonda 2), el control activa los compresores, los ventiladores pasan automáticamente a ser controlados únicamente por **la presión de condensación**: todos los ventiladores en el caso de equipos con condensador único (modelos SBH, SLH), sólo los ventiladores correspondientes al circuito de refrigeración en el cual el compresor está activado, en el caso de equipos con condensador doble (modelos SBR, SLR).

NOTA:
durante el funcionamiento combinado FC + DX (compresores ON) el setpoint de condensación pasa del valor original al valor introducido en el parámetro PRESION MINIMA DE CONDENSACION; este nuevo setpoint no está colocado al 100% de la salida analógica, sino al 0% (véase el diagrama que aparece a continuación). Este algoritmo en concreto permite obtener el máximo ahorro energético posible, aprovechando las condiciones favorables en el freecooling del aire exterior. Durante el funcionamiento combinado FC+DX, el algoritmo de control de la condensación utiliza un factor de integración para alcanzar el nuevo setpoint.

NOTA: la velocidad de variación de la salida analógica de la regulación de los ventiladores debe estar estar comprendida entre 0–100% en 100 seg. Este filtro sólo se activa 2 minutos después de la puesta en marcha del compresor. Cada vez que un compresor vuelve a iniciar el filtrado de la señal, se interrumpe durante 2 minutos. El control no tiene en cuenta en qué circuito se ha ha vuelto a poner en marcha el compresor: si el circuito 1 funciona con la señal filtrada y el compresor del circuito 2 se pone en marcha, se interrumpe el filtrado del circuito 1.

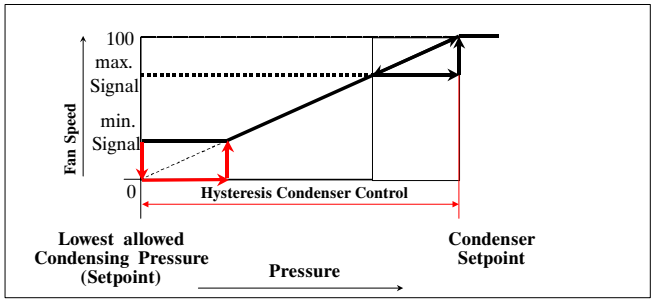
Esta última nota es válida para ambos modos de funcionamiento: sólo DX o DX + FC.

Si en el modo de funcionamiento de sólo FC se ha desarrollado una capacidad frigorífica excesiva (temperatura en la salida demasiado baja), el control reduce la velocidad de los ventiladores y sucesivamente (véase el diagrama) inicia el cierre de la válvula de 3 vías (de forma gradual: el 5% cada 30 segundos).

NOTA:
en el control hay la posibilidad de activar o desactivar la regulación de los compresores durante el funcionamiento FC (FC PARCIALIZACION DESACTIVADA).

Si la parcialización durante el funcionamiento FC está desactivada, sólo los circuitos a plena capacidad podrán activarse en caso de solicitarse la carga (equipo con compresores Tandem–Twin). Este algoritmo en concreto permite obtener el máximo ahorro energético posible, aprovechando las condiciones favorables en el freecooling del aire exterior.

Condenser Control Fan Speed.



4.6.7 – Control de la condensación

Todos los circuitos de refrigeración disponen de su propio transductor de presión. El control regula la salida analógica de los ventiladores en función de la lectura de la presión de condensación, del Set point de condensación introducido y del tipo de condensador seleccionado (único o doble). En el caso del condensador único, activa la presión máxima detectada por cada uno de los transductores de presión presentes en los circuitos de refrigeración; en el caso de los condensadores dobles, la regulación es independiente en todos los circuitos de refrigeración.

Si se selecciona la regulación continua de los ventiladores (estándar para los modelos SBH, SLH y SLR), la salida analógica varia continuamente del valor mínimo al máximo; cuando la presión alcanza el set point o si aparece un aviso de alta presión, la salida analógica queda automáticamente fijada al 100%.

NOTA:
si la lectura de la presión alcanza un valor igual a 0=[set point >– histéresis], la salida analógica es 0; si la presión aumenta de nuevo, la salida analógica se queda en 0 hasta que no se alcance el valor mínimo de la señal, después de lo cual se vuelve a activar.

NOTA:
Si no se selecciona la regulación continua de los ventiladores (control gradual de los ventiladores, estándar en los modelos SBR), los valores de señal mínima y máxima no se toman en consideración.

Las salidas digitales para el control de la condensación/ ventiladores gradual se coordinan en la salida analógica con un campo de funcionamiento que va del 0 al 100% de la salida. Todos los grados presentan una histéresis igual a los demás.

Los grados se pueden regular de distintas maneras:

1,2,3,4 para equipos con doble condensador, cuyos sensores efectúan la regulación de los ventiladores correspondientes al circuito de refrigeración al cual forman parte.

La amplitud de cada grado dependerá de la banda proporcional y de los pasos seleccionados. Sólo personal autorizado podrá efectuar modificaciones en las regulaciones de fábrica.

NOTA:
con una estrategia especial se controla la condensación cuando arrancan los compresores; durante un minuto a partir del arranque de los compresores, se fuerza a los ventiladores a trabajar a una velocidad mínima de acuerdo con la temperatura ambiente leída por la sonda 5:

T_{amb} > 25°C	Min. speed = 100%
10°C > T_{amb} > 25°C	Min. speed = 76%
T_{amb} < 10°C	NO Min. speed

5 – Llenado de refrigerante y aceite

Sólo personal cualificado y adiestrado podrá realizar operaciones en las tuberías o en los componentes del circuito de refrigeración bajo presión.

5.1 – Llenado de refrigerante

CUANDO SE REPARA EL CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN SE DEBE RECOGER EL REFRIGERANTE EN UN CONTENEDOR: NO SE DEBE DISPERSAR EN EL MEDIO AMBIENTE. NO USAR NUNCA EL COMPRESOR PARA CREAR VACIO EN EL SISTEMA (ESTO ANULA LA GARANTIA).

- El equipo se entrega cargada **Tab.5 Llenado de refrigerante**.

Advertencias para el llenado de refrigerante:

- asegurarse de que no se produzcan pérdidas de refrigerante.
- Comprobar si hay refrigerante en el circuito de refrigeración: un equipo cargado en la fábrica con R22 no se podrá cargar con R407C o viceversa; para más información ponerse en contacto con el Departamento de Asistencia Técnica.
- Llenarlo con el compresor en funcionamiento, conectando la botella a la conexión de carga colocado debajo de la válvula termostática.
  Vaciar las tuberías de conexión entre la botella y el punto de carga; cerrar el empalme herméticamente y llenar el grupo. Es indispensable pesar la botella antes de realizar la operación.
- Los equipos con R407C sólo se pueden llenar con refrigerante líquido.
- Calcular el sobrecalentamiento como se indica a continuación:
  1) mediante un termómetro de contacto mirar la temperatura del circuito de aspiración, cerca de la bola de la válvula termostática.
  2) Conectar un manómetro (mediante un tubo de máx. 30 cm*) al empalme Schrader.
  3) El sobrecalentamiento es la diferencia entre las dos lecturas.
  4) Para los equipos con R407C consultar la escala del manómetro que se indica con la sigla D.P. (Dew Point)
- Cargar el equipo hasta que desaparezcan las burbujas de la ventanilla del flujo y las condiciones de funcionamiento de todo el circuito de refrigeración sean normales.
- Comprobar que el sobrecalentamiento sea de 5–8°C.
- Comprobar que en la salida del condensador haya un subenfriamiento de 4–8°C.
- Calcular el subenfriamiento tal y como se indica a continuación:
  1) mediante un termómetro de contacto mirar la temperatura del circuito del líquido.
  2) Conectar un manómetro (mediante un tubo de máx. 30 cm*) al empalme Schrader situado en el circuito del líquido.
  3) El subenfriamiento es la diferencia entre las dos lecturas.
  4) Para los equipos con R407C consultar la escala del manómetro que se indica con la sigla B.P. (Bubble Point)

ES IMPORTANTE EFECTUAR EL LLENADO CORRECTAMENTE. Un exceso de refrigerante podría causar el aumento del subenfriamiento con dificultades de funcionamiento en las épocas más calurosas; en caso de no haber suficiente refrigerante, se podría producir un aumento del sobrecalentamiento y el compresor se podría bloquear.
Después de cualquier operación en los equipos, comprobar las condiciones de trabajo comprobando el subenfriamiento y el sobrecalentamiento.

5.2 – Llenado del aceite

Ponerse en contacto con el Departamento de Asistencia Técnica para las características del aceite que se debe utilizar; éste varia en función del tipo de modelo y refrigerante que se utilice.
NO MEZCLAR NUNCA CON OTROS ACEITES. VACIAR Y LIMPIAR EL TUBO ANTES DE CAMBIAR EL TIPO DE ACEITE.

SE PUEDE LLENAR HASTA EL 20–30% DEL ACEITE QUE CONTIENE EL CARTER DEL COMPRESOR; PARA PORCENTAJES SUPERIORES PONERSE EN CONTACTO CON EL DEPARTAMENTO DE ASISTENCIA TÉCNICA.

5.2.1 – Llenado de un circuito ya instalado

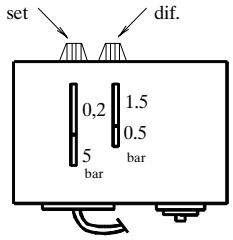
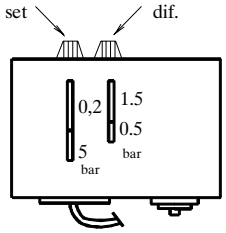
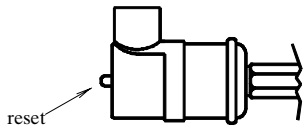
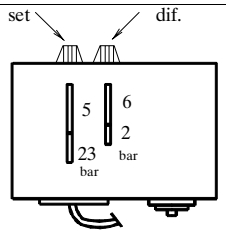
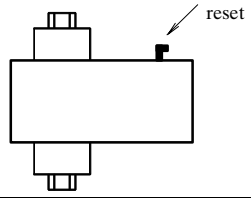
En caso de detectarse pérdidas de aceite efectuar el llenado tal y como se explica a continuación (procedimiento válido para equipos SBR–SLR):

1) coger un recipiente transparente, graduado y limpio y llenarlo hasta alcanzar al menos el doble de la cantidad de aceite necesario.
2) Hacer una conexión de puente del presostato LP.

3) Coger un tubo de llenado equipado con un manómetro y una llave de paso (cerrada); conectar un extremo a la llave de aspiración del compresor y sumergir el otro en el aceite.
4) Poner el compresor en marcha con la llave de aspiración cerrada (abrirla sólo un momento para purgar el aire del tubo de llenado) y apagar el compresor cuando la presión de aspiración sea menor que la presión atmosférica.
5) Abrir la llave de aspiración del compresor y la llave de paso del tubo.
6) Llenar la cantidad necesaria de aceite (asegurarse de que el tubo esté siempre sumergido en el aceite).
   Volver a poner el compresor en marcha sólo cuando la presión de aspiración aumente hasta alcanzar el valor de la presión atmosférica.
7) Extraer el puente del presostato y volver a poner el equipo en marcha.

6 – Tarados

El refrigerador del agua ya ha sido probado y tarado en la fábrica. En el campo se recomiendan los siguientes valores de regulación.

COMPONENTE	TARADO	NOTAS
Presostato de baja presión (LP)	Funcionamiento con R22 (tarado est. de fábrica): START : 3,9 bar DIF. : 0,5 bar STOP : 3,4 bar	
Presostato de baja presión (LP)	Funcionamiento con R407C (tarado est. de fábrica): START : 3,6 bar DIF. : 0,8 bar STOP : 2,8 bar	
Presostato de alta presión (HP)	Modelos SBH/SLH STOP : 26 bar START : 20 bar (tarados fijos)	
Presostato de alta presión (HP)	Modelos SBR/SLR STOP : 24 bar START : 17,5 bar DIF. : 3 bar : 4 bar TÜV	
Presostato diferencial del aceite	Modelos SBR/SLR SET : 0,7 bar DIF. : 0,4 bar (retardo intrínseco 60 seg)	

Los tarados de las válvulas de seguridad instaladas en el equipo se indican en la tabla que aparece a continuación:

MODELOS	TARADOS	NOTAS
SBH/SLH 10–17	29 bar	válvula de seguridad del lado de alta presión
SBR/SLR 21–75	27 bar	válvula de seguridad del lado de alta presión
SBR/SLR 25–75	17,3 bar	válvula de seguridad ISPESL de baja presión

6.1 – Regulación de la válvula termostática de expansión

SÓLO UN TÉCNICO FRIGORISTA EXPERTO PUEDE REALIZAR ESTA OPERACION.
Antes de efectuar esta regulación asegurarse de que el nivel de refrigerante en el circuito sea el correcto: esto se obtiene controlando el subenfriamiento (4–8°C, como se indica en el **pár. 5.1**).

La válvula se regula en la fábrica. Por lo tanto, sólo se podrá volver a regular en caso de ser necesario de la siguiente forma:
1) IMPORTANTE: asegurarse de que se hayan respetado las instrucciones del **pár. 5.1**.
2) Hacer funcionar el compresor durante al menos 15 min.
3) Comprobar el nivel de sobrecalentamiento de la siguiente manera:

a) conectar un manómetro al empalme Schrader colocado en el tubo de salida del evaporador y mirar la temperatura manométrica en la escala correspondiente del refrigerante utilizado (para los equipos con R407C consultar la escala del manómetro que se indica con la sigla D.P. = Dew Point).
b) Mediante un termómetro de contacto mirar la temperatura del tubo que sale del evaporador, cerca de la toma utilizada para el manómetro.
c) El sobrecalentamiento es la diferencia entre las dos lecturas (b – a).

4) El sobrecalentamiento debe ser de 5–8°C; en caso contrario, tarar la válvula de expansión como se indica a continuación:
a) quitar la tapa de protección.
b) Girar el tornillo de regulación para alcanzar los valores adecuados, girándola de izquierda a derecha para aumentar el sobrecalentamiento y de derecha a izquierda para reducirlo.
c) Esperar unos 10 minutos.
d) Medir el sobrecalentamiento y, si es necesario, repetir la operación.

NOTA: si el sobrecalentamiento es demasiado bajo (cabezal del compresor frío al tacto) hay peligro de lubricación incorrecta del compresor y rotura de éste por presiones del líquido.

Si el sobrecalentamiento es demasiado alto (cabezal del compresor caliente al tacto), la instalación presenta un rendimiento limitado y el compresor se sobrecalienta excesivamente.

7 – Mantenimiento

Sólo un técnico especializado, preferentemente con un contrato de mantenimiento, puede realizar el programa de mantenimiento que se describe a continuación.
Antes de efectuar cualquier operación en el equipo o de acceder a su interior, asegurarse de haberlo desconectado de la red eléctrica. La parte superior del compresor y el tubo de salida se encuentran a una temperatura elevada: prestar especial atención cuando se trabaje cerca de estas partes. Prestar especial atención cuando se trabaje cerca de las baterías aleteadas, ya que las aletas están muy afiladas. No quitar la rejilla de protección de los ventiladores sin haber desconectado completamente la máquina; no introducir cuerpos extraños por la rejilla de protección de los ventiladores. Después de las operaciones de mantenimiento volver a cerrar siempre el equipo con los paneles especiales, fijándolos con los tornillos de sujeción.

7.1 – Piezas de recambio

Se aconseja utilizar piezas de recambio originales.
Si se desea solicitar piezas, consultar la "Component List" que se entrega con la máquina y especificar el modelo y el número de serie del equipo.

7.2 – Desguazado del equipo

Esta máquina ha sido diseñada y fabricada para garantizar un funcionamiento continuado.
La duración de algunos componentes principales, como el ventilador y el compresor depende de su mantenimiento.
En caso de desguazado del equipo, sólo técnicos friogristas especializados podrán realizar esta operación.
El fluido de refrigeración y el aceite lubricante que contiene el circuito se deberán reciclar de acuerdo con las normas vigentes en el país de instalación de la máquina.

Programa de mantenimiento – control mensual

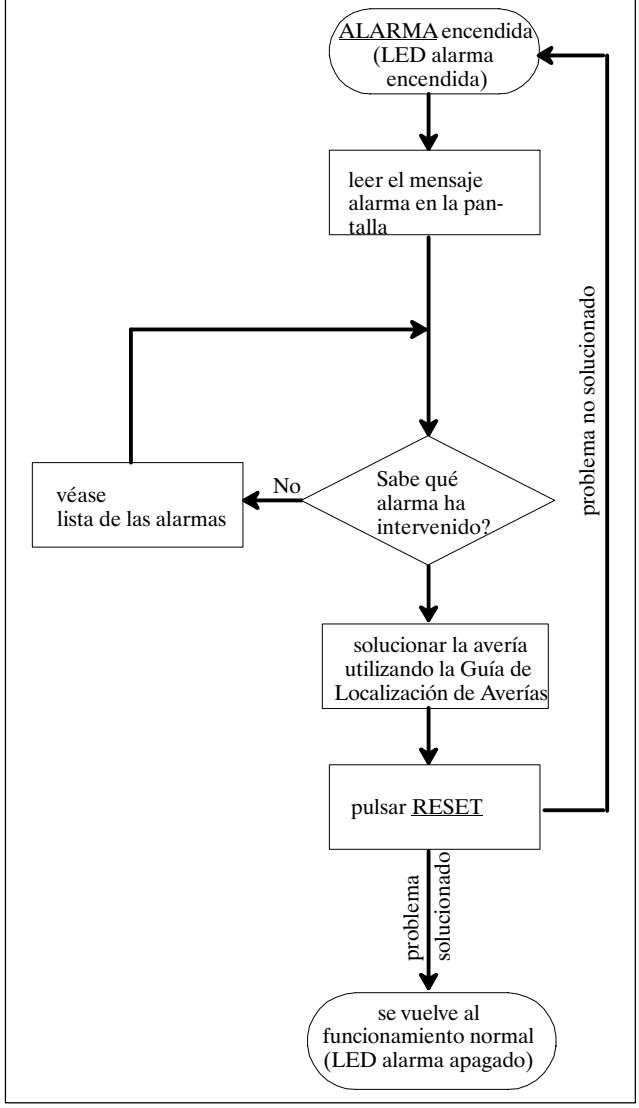
VENTILADORES	• Comprobar que el motor del ventilador gire libremente sin hacer ruidos extraños, asegurarse de que los cojinetes no se calienten excesivamente. • Comprobar el consumo de corriente.
CONDENSADOR Y FILTRO DE AIRE	• Comprobar el estado de los filtros (en caso de suministrarse) y si es necesario, limpiarlos (incluyendo el filtro de ventilación del tablero eléctrico). • Comprobar las baterías de condensación y, si es necesario, limpiarlas con aire comprimido o cepillos blandos.
CONTROL	• Comprobar el funcionamiento del aparato de control, de los LED y de la pantalla.
CIRCUITO ELECTRICO	• Comprobar la alimentación eléctrica en todas las fases. • Comprobar que las conexiones eléctricas estén bien apretadas.
CIRCUITO DE REFRIGERACION	• Comprobar la presión de evaporación y de condensación (debe realizarlo un técnico frigorista especializado). • Comprobar el consumo de corriente del compresor, la temperatura del cabezal y la presencia de ruidos extraños. • Comprobar la carga del fréon con el testigo del flujo. • Comprobar la activación de los dispositivos de seguridad.
CIRCUITO DE AGUA REFRIGERADA	• Comprobar que no haya escapes de agua. • Sacar el aire del circuito hidráulico mediante las válvulas especiales de purga. • Comprobar que el agua refrigerada pueda entrar. • Comprobar la presión y la temperatura del fluido en la entrada y la salida. • Comprobar que la válvula de tres vías funcione correctamente. • Asegurarse de que la instalación esté cargada con la cantidad especificada de glicol, y que no haya hielo en el circuito hidráulico.

8 – Búsqueda de averías

Utilizar la Guía de Búsqueda de Averías de la derecha como se indica a continuación:
Empezar por la avería y seguir las flechas indicadas tanto con un 'SI' como con un 'NO' según el tipo de avería.
El reset de las alarmas se debe efectuar siguiendo las indicaciones del manual **"Microface and Hiromatic Service Manual para aplicaciones Superchiller 2000"**; se recuerda que los presostatos de alta presión y los presostatos diferenciales de aceite disponen también de un reset manual.

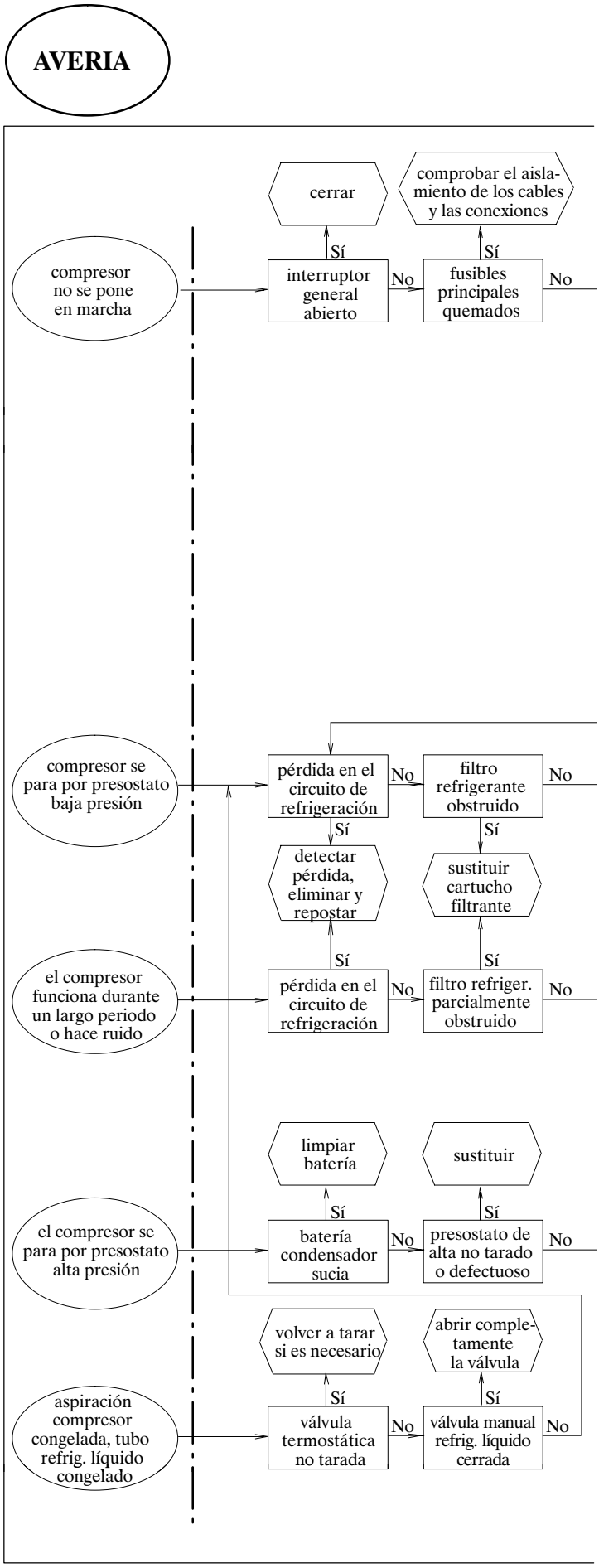
Nota:
los datos de identificación de la máquina aparecen en una etiqueta plateada colocada en la máquina.

Como reiniciar una alarma

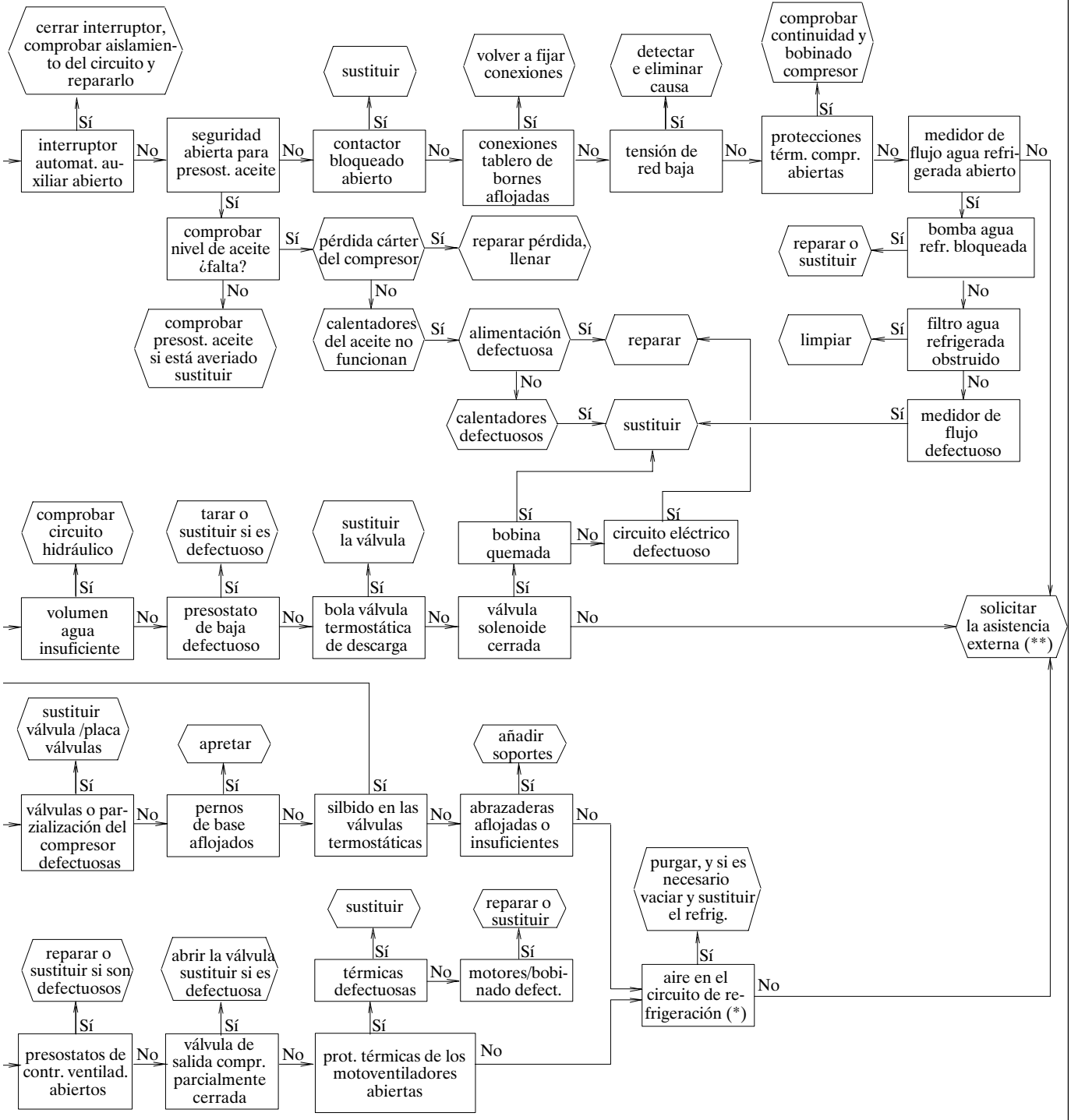


NOTAS:

- si se activan las alarmas una detrás de otra, los códigos correspondientes de error aparecerán de manera rotativa y alternada con el valor del tamaño seleccionado.



CAUSA y **SOLUCIÓN**



(*) Como la presión del circuito del refrigerante siempre es superior a la atmosférica, el aire sólo puede entrar durante una apertura del sistema para realizar el mantenimiento especial. Para expulsar el aire, consultar un técnico frigorista especializado.

(**) Véase pár. 7.

9 – Accesorios principales.

9.1 – Refrigerador de agua con Grupo de Bombas

Los grupos de bombas son de tipo centrífugo monobloque con acoplamiento directo motor–bomba y eje único; el motor por inducción es del tipo de 2 ó 4 polos con protección IP54 e aislamiento de la clase F.
Los materiales utilizados para los componentes principales de las bombas son:

- cuerpo de la bomba en hierro fundido
- Rotor de latón o hierro fundido, según los modelos
- Eje de acero inox AISI 303 o AISI 430, según los modelos
- Cierre mecánico X7X72Z7 en etilenpropileno, cerámica y pintura impregnada, apta para utilizarse con mezclas con glicol etilénico.

Los grupos de bombas se han escogido y dimensionado para funcionar dentro de unos límites concretos, son los siguientes:

- mezclas de agua – glicol etilénico hasta 65 – 35% del peso
- temperaturas con regímenes de funcionamiento superiores a 4°C.

El circuito hidráulico para el funcionamiento con una sola bomba incluye válvulas obturadoras en aspiración y salida; en el caso de funcionar con una bomba doble (una de las cuales es de reserva), el circuito hidráulico incluye, para cada bomba, válvulas obturadoras en aspiración y válvulas de retención en salida.
En el cuadro eléctrico hay protecciones magnetotérmicas automáticas para cada bomba; en caso de montarse una segunda bomba (de reserva), el control por microprocesador gestiona la rotación de funcionamiento entre las dos bombas y la introducción, en caso de ser necesaria, de la de reserva si se bloquea la primera.

Para las características técnicas y los esquemas hidráulicos, véase **Tab.6, Fig. 9** y **Fig. 10 Versiones especiales con grupo de bombas.**

9.2 – Refrigerador de agua con depósito inercial

La máquina se puede entregar equipada con un depósito de acumulación; éste ayuda a desarrollar las funciones de estabilizador inercial, ya que facilita el funcionamiento de los compresores, tal y como se indica en los dos puntos siguientes:

- reduce la frecuencia de los arranques de los compresores que aumenta al disminuir la inercia térmica del sistema, alargando el MTBF de éstos;
- elimina de forma natural las irregularidades en el funcionamiento que se producen en el Superchiller por variaciones repentinas de la carga (que reflejan las variaciones de la temperatura del agua refrigerada).

El depósito de acumulación se entrega aislado, equipado con un manómetro, una válvula de purga, una válvula de descarga, una conexión para el grupo de llenado, y una conexión para las resistencias eléctricas de inmersión; máx. presión de ejercicio: 6 bar.

MODELO	CAPACIDAD DEL DEPÓSITO (l)	PESO EN VACÍO (kg)	PESO EN FUNCIONAMIENTO (kg)
SBH–SLH 05	300	220	520
SBH–SLH 06	300	220	520
SBH–SLH 07	300	220	520
SBH–SLH 08	300	220	520
SBH–SLH 10	650	280	930
SBH–SLH 11	650	280	930
SBH–SLH 15	650	280	930
SBH–SLH 17	650	280	930
SBR–SLR 21	800	160	960
SBR–SLR 25	800	160	960
SBR–SLR 30	1100	200	1300
SBR–SLR 34	1100	200	1300
SBR–SLR 43	1100	200	1300
SBR–SLR 50	1100	200	1300
SBR–SLR 60	1500	250	1750
SBR–SLR 68	1500	250	1750
SBR 75	1500	250	1750

9.3 – Refrigerador de agua con recuperación parcial del calor (20%)

Los intercambiadores están conectados en el lado del agua, paralelamente sólo en los modelos SBH–SLH.
En los modelos SBR–SLR, el instalador deberá realizar la instalación.
Permiten la recuperación hasta el 20% del calor eliminado por el equipo en el condensador. El sistema no se puede regular y está constituido por intercambiadores de calor con placas instaladas en todos los circuitos sobre el condensador. Los intercambiadores están protegidos por una resistencia especial anticongelación que se activa en los momentos en que la instalación está parada. Se recomienda instalar una válvula de seguridad en el circuito hidráulico para evitar peligros causados por presiones excesivas en caso de no haber flujo de agua en el recuperador.

La temperatura del agua que entra en el recuperador (en condiciones estacionarias de funcionamiento), siempre debe estar entre los 25 –y los 45°C, y el cambio de temperatura debe ser de 3,5 – 8°C.

Datos técnicos de recuperación del calor parcial para los modelos SBH–SLH

MODELO		05	06	07	08	10	11	15	17
Potencia frigorífica	(kW)	12	14	18	21	24	28	36	42
Caudal	(l/s)	0,573	0,669	0,860	1,003	1,146	1,338	1,720	2,006
Pérdidas de carga	(kPa)	7	9	13	18	8	10	15	20
Conexiones del agua		1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"

Datos técnicos de recuperación del calor parcial para los modelos SBR–SLR

MODELO		21	25	30	34	43	50	60	68	75
Potencia frigorífica	(kW)	54	62	74	85	108	124	148	170	188
Caudal	(l/s)	2,580	2,962	3,536	4,061	5,160	5,924	7,072	8,122	8,982
Pérdidas de carga	(kPa)	9	12	18	22	12	16	23	28	33
Conexiones del agua		1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"

Condiciones de funcionamiento nominales: aire exterior 35°C, mezcla de glicol 30 % in/out 15/10°C

Condiciones del recuperador: agua in/out 40/45°C

9.4 – Conjunto hidráulico

Compuesto por un depósito de expansión (previamente cargado a 1,5 bar, presión máxima de funcionamiento 4 bar) y una válvula de seguridad tarada a 3,5 bar; en el esquema hidráulico (véase **Fig. 7**, **Fig. 8**, **Fig. 9** y **Fig. 10**) se indica el punto en que están montados.

Volúmenes del depósito de expansión:

- SBH–SLH: 8 l
- SBR–SLR: 12 l

Se aconseja comprobar siempre la capacidad total del depósito de expansión en función del volumen hidráulico del interior del equipo (con el volumen del depósito inercial, en caso de haberlo), del volumen del circuito del usuario, del contenido de glicol de la mezcla y de la variación máxima prevista de la temperatura de la mezcla.

Tab.1 – Internal hydraulic volume / Volume circuito idraulico

MODEL / MODELLO	UNIT VOLUME VOLUME UNITA' [l]	MODEL / MODELLO	UNIT VOLUME VOLUME UNITA' [l]
SBH 05/06 – SLH 05	37.1	**SBR 30 – SLR 30**	281.7
SLH 06	47.7	**SBR 34**	288.6
SBH 07/08 – SLH 07	50.0	**SLR 34**	351.4
SLH 08	65.6	**SBR 43 – SLR 43**	372.5
SBH 10/11	68.4	**SBR 50**	415.6
SLH 10/11	83.6	**SLR 50**	470.0
SBH 15	93.5	**SBR 60**	500.0
SBH 17 – SLH 15/17	109.3	**SLR 60**	553.0
SBR 21 – SLR 21	191.2	**SBR 68/75 – SLR 68**	585.1
SBR 25	196.6		
SLR 25	256.4		

- *Add tank's volumes for the units with optional buffer tank.*
  Sommare il volume del serbatoio per unità con serbatoio inerziale opzionale.

Tab.2 – Electrical characteristics / Caratteristiche elettriche

		MODEL / MODELLO							
		SBH 05	**SBH 06**	**SBH 07**	**SBH 08**	**SBH 10**	**SBH 11**	**SBH 15**	**SBH 17**
Power supply Alimentazione	[V/Ph/Hz]	400 / 3 / 50							
F.L.A. unit / F.L.A.	[A]	37.7	42.3	53.5	62.1	73.1	82.9	107.0	122.4
L.R.A. unit (inrush current) L.R.A. (max. corrente di spunto)	[A]	150.4	152.9	203.5	208.7	186.1	193.5	257.0	269.0
Fan nominal current Corrente nominale ventilatori	[A]	1.75							
Electrical cable section (max) Sezione cavi elettrici (max)	[mm^2]	50				120			

		MODEL / MODELLO								
		SBR 21	**SBR 25**	**SBR 30**	**SBR 34**	**SBR 43**	**SBR 50**	**SBR 60**	**SBR 68**	**SBR 75**
Power supply Alimentazione	[V/Ph/Hz]	400 / 3 / 50								
F.L.A. unit / F.L.A.	[A]	184.0	200.0	248.0	320.0	368.0	400.0	488.0	640.0	540.0
L.R.A. unit (inrush current) L.R.A. (max. corrente di spunto)	[A]	310.0	441.0	544.0	580.0	607.0	752.0	920.0	1120.0	1090.0
Fan nominal current Corrente nominale ventilatori	[A]	4.00								
Electrical cable section (max) Sezione cavi elettrici	[mm^2]	240						2 x 185		

		MODEL / MODELLO							
		SLH 05	**SLH 06**	**SLH 07**	**SLH 08**	**SLH 10**	**SLH 11**	**SLH 15**	**SLH 17**
Power supply Alimentazione	[V/Ph/Hz]	400 / 3 / 50							
F.L.A. unit / F.L.A.	[A]	36.1	41.1	53.5	60.3	72.4	82.2	105.8	122.4
L.R.A. unit (inrush current) L.R.A. (max. corrente di spunto)	[A]	149.2	151.7	203.5	206.9	185.4	192.8	255.8	269.0
Fan nominal current Corrente nominale ventilatori	[A]	1.15							1.75
Electrical cable section (max) Sezione cavi elettrici	[mm^2]	50				120			

	MODEL / MODELLO							
	SLR 21	**SLR 25**	**SLR 30**	**SLR 34**	**SLR 43**	**SLR 50**	**SLR 60**	**SLR 68**
Power supply Alimentazione [V/Ph/Hz]	400 / 3 / 50							
F.L.A. unit / F.L.A. [A]	177.2	197.8	237.8	314.4	354.4	391.0	475.6	619.6
L.R.A. unit (inrush current) L.R.A. (max. corrente di spunto) [A]	303.2	438.8	533.8	574.4	593.4	743.0	907.6	1099.6
Fan nominal current Corrente nominale ventilatori [A]	2.30							
Electrical cable section (max) Sezione cavi elettrici [mm^2]	240						2 x 185	

- *Nominal power supply = 400V; 3Ph; 50H*
  Tensione nominale = 400V; 3Ph; 50H
- *Nominal power supply tolerance = 400V ±10%*
  Tolleranza tensione nominale = 400V ±10%
- *Max. voltage unbalance = 3%*
  Massimo sbilanciamento fasi = 3%

Tab.3 – Operating limits / Limiti di funzionamento

MODEL / MODELLO		**SBH05**	**SBH06**	**SBH07**	**SBH08**	**SBH10**	**SBH11**	**SBH15**	**SBH17**
Max. outdoor temperature (*) Temperatura esterna massima (*)	°C	45	45	44	45	45	44	44	45
Max. outdoor temperature (**) Temperatura esterna massima (**)	°C	43	42	41	42	43	41	41	42

MODEL / MODELLO		**SBR21**	**SBH25**	**SBR30**	**SBR34**	**SBR43**	**SBR50**	**SBR60**	**SBR68**	**SBR75**
Max. outdoor temperature (*) Temperatura esterna massima (*)	°C	43	42	44	42	42	40	42	42	41
Max. outdoor temperature (**) Temperatura esterna massima (**)	°C	41	40	42	40	40	38	40	40	39
Max. mixture flow Portata massima miscela	m^3/h	61.5	68.5	92	101	147.5	116	149	188	188

MODEL / MODELLO		**SLH05**	**SLH06**	**SLH07**	**SLH08**	**SLH10**	**SLH11**	**SLH15**	**SLH17**
Max. outdoor temperature (*) Temperatura esterna massima (*)	°C	45	45	44	45	45	45	45	44
Max. outdoor temperature (**) Temperatura esterna massima (**)	°C	42	42	42	42	43	42	42	41

MODEL / MODELLO		**SLR21**	**SLR25**	**SLR30**	**SLR34**	**SLR43**	**SLR50**	**SLR60**	**SLR68**
Max. outdoor temperature (*) Temperatura esterna massima (*)	°C	41	45	42	44	40	43	43	40
Max. outdoor temperature (**) Temperatura esterna massima (**)	°C	39	43	40	42	38	41	41	38
Max. mixture flow Portata massima miscela	m^3/h	61.5	68.5	92	101	147.5	116	149	188

(*) With nominal air flow, mixture flow outlet at 10 °C and R22 refrigerant.
Con portata d'aria nominale, uscita miscela a 10 °C e refrigerante R22.

(**) With nominal air flow, mixture flow outlet at 10 °C and R407C refrigerant.
Con portata d'aria nominale, uscita miscela a 10 °C e refrigerante R407C.

Tab.4 – Sound pressure level / Livello rumorosità

The following tables indicate the noise levels with relevant values for every octave band frequency, measured with outdoor temperature 35°C, free field conditions, 1 m from unit according to ISO 3744.

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i valori di rumorosità per ogni frequenza di banda d'ottava, misurati in campo libero con temperatura dell'aria esterna a 35°C, ad 1 m dall'unità in accordo con la normativa ISO 3744

MODELS MODELLO	SOUND LEVEL LIVELLO SONORO [dB(A)]	MODELS MODELLO	SOUND LEVEL LIVELLO SONORO [dB(A)]	MODELS MODELLO	SOUND LEVEL LIVELLO SONORO [dB(A)]	MODELS MODELLO	SOUND LEVEL LIVELLO SONORO [dB(A)]
SBH05	69	**SBR21**	77	**SLH05**	62	**SLR21**	69
SBH06	69	**SBR25**	77	**SLH06**	62	**SLR25**	70
SBH07	70	**SBR30**	78	**SLH07**	64	**SLR30**	70
SBH08	72	**SBR34**	79	**SLH08**	64	**SLR34**	71
SBH10	71	**SBR43**	80	**SLH10**	64	**SLR43**	71
SBH11	71	**SBR50**	80	**SLH11**	64	**SLR50**	71
SBH15	73	**SBR60**	81	**SLH15**	66	**SLR60**	72
SBH17	74	**SBR68**	82	**SLH17**	69	**SLR68**	73
–	–	**SBR75**	81	–	–	–	–

Note: The octave band sound pressure levels are expressed in dB with a tolerance (–0 +2) dB.
Nota: La frequenza di banda d'ottava viene espressa in dB con una tolleranza di (–0 +2) dB.

Tab.5 – Refrigerant and oil charge / Carica refrigerante e olio

MODEL / MODELLO		SBH05	SBH06	SBH07	SBH08	SBH10	SBH11	SBH15	SBH17
Refrigerant charge (each circuit) Carica refrigerante (per circuito)	[kg] [kg]	8	8	10	10	15	15	18	21
Oil charge (each circuit) Carica olio (per circuito)	[lt] [lt]	3.3	3.3	4.0	6.6	6.5	6.5	8.0	13.2

MODEL / MODELLO		SBR21	SBR25	SBR30	SBR34	SBR43	SBR50	SBR60	SBR68	SBR75
Refrigerant charge for each circuit Carica refrigerante (per circuito)	[kg] [kg]	26	27	34	35	45	47	55	65	64
Oil charge for each circuit Carica olio (per circuito)	[lt] [lt]	6.5	7.7	7.7	8.5	13.0	14.4	14.4	17.0	20.0

MODEL / MODELLO		SLH05	SLH06	SLH07	SLH08	SLH10	SLH11	SLH15	SLH17
Refrigerant charge for each circuit Carica refrigerante (per circuito)	[kg] [kg]	8	10	10	13	17	17	21	21
Oil charge for each circuit Carica olio (per circuito)	[lt] [lt]	3.3	3.3	4.0	6.6	6.5	6.5	8.0	13.2

MODEL / MODELLO		SLR21	SLR25	SLR30	SLR34	SLR43	SLR50	SLR60	SLR68
Refrigerant charge for each circuit Carica refrigerante (per circuito)	[kg] [kg]	26	32	34	42	45	53	62	65
Oil charge for each circuit Carica olio (per circuito)	[lt] [lt]	6.5	7.7	7.7	8.5	13.0	14.4	14.4	17.0

Tab.6 – Pump group characteristics (opt.) / Caratteristiche gruppo pompe (opt.)

Pump group NM with 2 poles and standard head; technical data referred to each pump
Gruppo pompe NM a 2 poli a prevalenza standard; dati tecnici riferiti a ciascuna pompa

MODEL / MODELLO		05	06	07	08	10	11	15	17
Available pressure head – SBH (*) Prevalenza disponibile – SBH (*)	(kPa)	91	60	48	74	73	101	63	82
Available pressure head – SLH (*) Prevalenza disponibile – SLH (*)	(kPa)	94	92	48	98	82	116	81	88
Pump rotor model Modello rotore pompa		32/12 AE gir. D	32/12 AE gir. D	32/12 AE gir. D	32/12 SE	32/12 SE	40/16 BE gir. C	40/16 BE gir. C	40/16 AE gir. B
Nominal motor power Potenza nominale motore	kW	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	3	3	4
Noise level (**) Livello rumorosità (**)	[dB(A)]	70	70	70	70	70	72	72	72
Cosφ at maximum load Cosφ a carico massimo		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.86
FLA	(A)	2.9	2.9	2.9	5.3	5.3	6.6	6.6	9.6
LRA	(A)	15.7	15.7	15.7	24.9	24.9	51.5	51.5	56.6
Pump weight / Peso pompa	(kg)	32	32	32	35	35	50	50	53

Pump group NM with 2 poles and high head; technical data referred to each pump
Gruppo pompe NM a 2 poli ad alta prevalenza; dati tecnici riferiti a ciascuna pompa

MODEL / MODELLO		05	06	07	08	10	11	15	17
Available pressure head–SBH (*) Prevalenza disponibile – SBH (*)	(kPa)	147	117	118	129	137	164	134	110
Available pressure head–SLH (*) Prevalenza disponibile – SLH (*)	(kPa)	150	149	118	153	146	179	152	114
Pump rotor model Modello rotore pompa		32/12 SE	32/12 SE	32/12SE	40/16 BE gir.C	40/16 BE gir.C	40/16 AE gir. B	40/16 AE gir. B	50/16 BE gir. 153
Nominal motor power Potenza nominale motore	kW	1.5	1.5	2.2	3	3	4	4	5.5
Noise level (**) Livello rumorosità (**)	[dB(A)]	70	70	70	72	72	72	72	78
Cosφ at maximum load Cosφ a carico massimo		0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.86	0.86	0.84
FLA	(A)	4.3	4.3	5.3	6.6	6.6	9.6	9.6	12
LRA	(A)	22.4	22.4	24.9	51.5	51.5	56.6	56.6	72.0
Pump weight / Peso pompa	(kg)	32	32	35	50	50	53	53	69

Pump group NM4 with 4 poles and standard head; technical data referred to each pump
Gruppo pompe NM4 a 4 poli a prevalenza standard; dati tecnici riferiti a ciascuna pompa

MODEL / MODELLO		05	06	07	08	10	11	15	17
Available pressure head–SLH (*) Prevalenza disponibile – SLH (*)	(kPa)	64	66	95	74	56	81	69	52
Pump rotor model Modello rotore pompa		40/20 AE	40/20 AE	40/25 AE gir. B	40/25 AE gir. B	40/25 AE gir. B	50/25 AE gir. B	50/25 AE gir. B	65/25 AE
Nominal motor power Potenza nominale motore	kW	1.1	1.1	3	3	3	4	4	5.5
Noise level (**) Livello rumorosità (**)	[dB(A)]	54	54	64	64	64	64	64	69
Cosφ at maximum load Cosφ a carico massimo		0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.78	0.78	0.83
FLA	(A)	2.9	2.9	6.7	6.7	6.7	9.2	9.2	12.5
LRA	(A)	12.5	12.5	30.8	30.8	30.8	41.4	41.4	82.5
Pump weight / Peso pompa	(kg)	41	41	79	79	79	86	86	119

Pump group NM with 2 poles and standard head; technical data referred to each pump
Gruppo pompe NM a 2 poli a prevalenza standard; dati tecnici riferiti a ciascuna pompa

MODEL / MODELLO		21	25	30	34	43	50	60	68	75
Available pressure head – SBR (*) Prevalenza disponibile – SBR (*)	(kPa)	102	104	78	85	97	83	89	109	61
Available pressure head – SLR (*) Prevalenza disponibile – SLR (*)	(kPa)	108	92	88	88	106	68	76	121	–
Pump rotor model Modello rotore pompa		50/12 AE	50/16 BE gir. 153	50/16 BE gir. 153	65/16CE gir. D 50/16 BE gir. 153	65/16CEg ir. D	65/16CEg ir. D	65/16AEg ir. B	80/16AEg ir. B	80/16AEg ir. B
Nominal motor power Potenza nominale motore	kW	4	5.5	5.5	9.2/5.5	9.2	9.2	15	18.5	18.5
Noise level (**) Livello rumorosità (**)	[dB(A)]	72	78	78	82/78	82	82	82	82	82
Cosφ at maximum load Cosφ a carico massimo		0.84	0.84	0.84	0.86/0.84	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
FLA	(A)	10	12	12	19/12	19	19	30	37	37
LRA	(A)	57	72	72	181/72	181	181	390	518	518
Pump weight / Peso pompa	(kg)	57	69	69	107/69	107	107	130	150	150

Pump group NM with 2 poles and high head; technical data referred to each pump
Gruppo pompe NM a 2 poli ad alta prevalenza; dati tecnici riferiti a ciascuna pompa

MODEL / MODELLO		21	25	30	34	43	50	60	68	75
Available pressure head–SBR (*) Prevalenza disponibile – SBR (*)	(kPa)	152	128	113	166	191	175	167	156	109
Available pressure head–SLR (*) Prevalenza disponibile – SLR (*)	(kPa)	157	109	119	139	199	161	157	167	–
Pump rotor model Modello rotore pompa		50/16 BE gir. 153	50/16 AE gir. B	65/16CE gir. D	65/16 AE gir. B 65/16CE gir. D	65/16 AE gir. B	65/16 AE gir. B	80/16 AE gir. B	80/16 AE	80/16 AE
Nominal motor power Potenza nominale motore	kW	5.5	7.5	9.2	15/9.2	15	15	18.5	18.5	18.5
Noise level (**) Livello rumorosità (**)	[dB(A)]	78	78	82	82	82	82	82	82	82
Cosφ at maximum load Cosφ a carico massimo		0.84	0.84	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
FLA	(A)	12	16	19	30/19	30	30	37	37	37
LRA	(A)	72	149	181	390/181	390	390	518	518	518
Pump weight / Peso pompa	(kg)	69	76	107	130/107	130	130	150	150	150

Pump group NM4 with 4 poles and standard head; technical data referred to each pump
Gruppo pompe NM4 a 4 poli a prevalenza standard; dati tecnici riferiti a ciascuna pompa

MODEL / MODELLO		21	25	30	34	43	50	60	68	75
Available pressure head–SBR (*) Prevalenza disponibile – SBR (*)	(kPa)	87	96	62	62	84	76	87	70	91
Available pressure head–SLR (*) Prevalenza disponibile – SLR (*)	(kPa)	91	72	71	74	92	63	75	80	–
Pump rotor model Modello rotore pompa		65/25 AE	65/31 BE gir. C	65/31 BE gir. C	80/25 AE 65/31 BE gir. C	80/25 AE	80/25 AE	80/315 B	100/315B	100/315A
Nominal motor power Potenza nominale motore	kW	5.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	11	15	18.5
Noise level (**) Livello rumorosità (**)	[dB(A)]	69	69	69	69	69	69	74	74	74
Cosφ at maximum load Cosφ a carico massimo		0.83	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.88	0.9	0.9
FLA	(A)	13	16	16	16	16	16	23	30	37
LRA	(A)	83	107	107	107	107	107	170	210	266
Pump weight / Peso pompa	(kg)	119	164	164	137/164	137	137	256	275	324

(*) *With nominal mixture (water/glycol 70/30%) flow rates referred to the operating conditions with R22, 35 °C outdoor air, in/out mixture temperature 15/10 °C.*
Con portate miscela (acqua/glicole 70/30 %) nominali: riferite alle condizioni di funzionamento con R22, 35°C aria esterna, temperatura miscela in/out 15/10 °C.

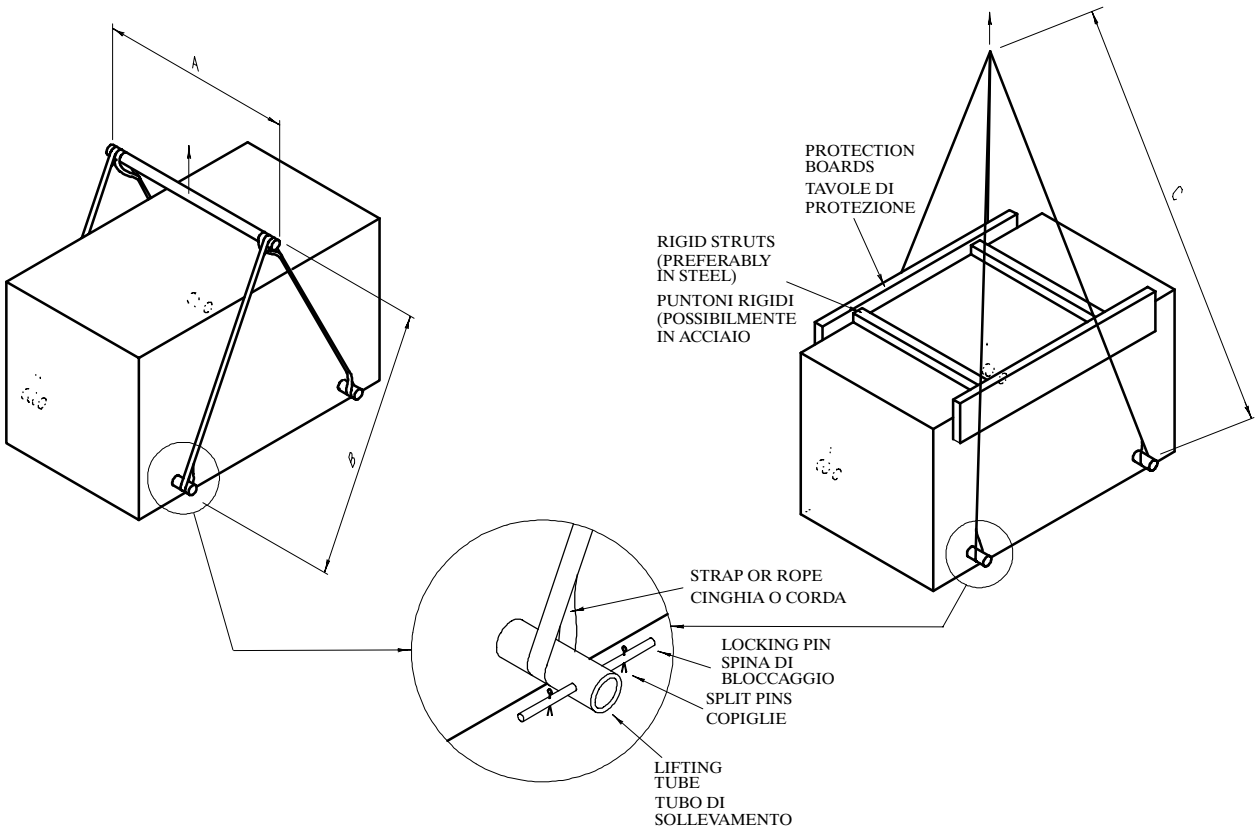
(**) *According to the ISO 3744 norm / Secondo normativa ISO 3744*

Fig. 1 – Service area (top view) / Area di servizio (vista dall'alto)

NOTES / NOTE

- Minimum distances between 2 Superchiller units from condensing coil side: 3 m.
  Distanza minima tra 2 unità Superchiller dal lato batterie condensanti: 3 m.
- Do not obstruct the air exiting from fans for a minimum distance of 2.5 m.
  Non ostacolare l'aria in uscita dai ventilatori per una distanza di almeno 2.5 m.

Fig. 2 – Transport / Movimentazione



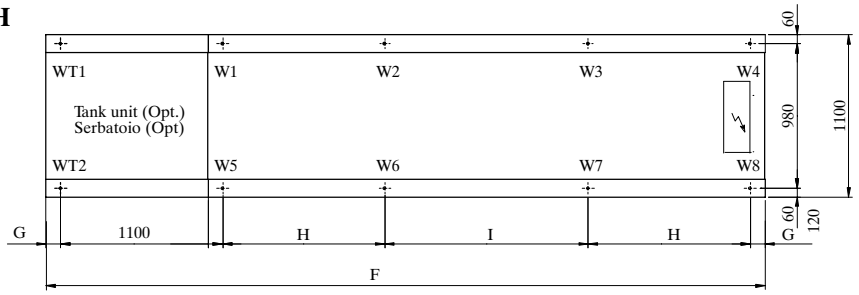
N.B: Place the lifting tubes in the holes in the base indicated by the word 'lifting'. Lock the ends of the tubes in position with the locking pins and split pins as shown above.
The capacity of the lifting gear must be adequate to lift the load in question. Check the weight of the Superchiller 2000 units, the capacity of the lifting gear and ropes and the condition and suitability of the aforementioned equipment.
Lift the unit with a speed suitable for the load to be moved, so as not to damage the Superchiller structure.

N.B: Posizionare i tubi per il sollevamento nei fori indicati sul basamento con la scritta 'sollevamento'. Bloccare le estremita' dei tubi con spina e copiglie come da particolare. Le portate degli organi di sollevamento devono essere adeguate al carico da sollevare. Verificare il peso delle unita' Superchiller 2000, la portata del bilancino e delle corde, la validita' e le condizioni delle suddette attrezzature.
Sollevare l'unità con una velocità adeguata al carico da spostare, in modo da non pregiudicare l'integrità della struttura del Superchiller.

MODELS / MODELLI	DIMENSIONS / DIMENSIONI [mm]		
	A	B	C
SBH 05 – SBH 11 SLH 05 – SLH 08	1600	~3000	~8000
SBH 15 – SBH 17 SLH 10 – SLH 17	1600	~4000	~8000
SBR 21 – SBR 50 SLR 21 – SLR 43	2800	~4000	~10000
SBR 60 – SBR 75 SLR 50 – SLR 68	2800	~5500	~10000

Fig. 3 – Support positions and loads (Note: weights referred to standard units)
Posizioni e carichi appoggi (Nota: pesi riferiti ad unita' standard)

SBH–SLH Models / Modelli SBH – SLH



Base frame: fixing holes ø 20 / Telaio di base: fori di fissaggio ø 20

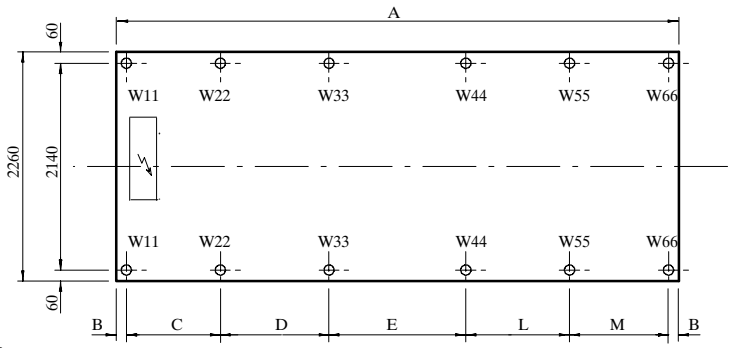
MODEL / MODELLO	DIMENSIONS / DIMENSIONI [mm]			
	F	G	H	I
SBH 05/06/07, SLH 05/06	3300	100	–	2000
SBH 08/10/11, SLH 07/08	4090	100	1395	–
SBH 15/ SLH 10/11	4880	100	1100	1380
SBH 17, SLH 15/17	5670	100	1100	2170

MODEL MODELLO	WEIGHT DISTRIBUTION / DISTRIBUZIONE PESI [kg]							
	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
SBH 05	178	–	–	215	219	–	–	265
SBH 06	178	–	–	215	219	–	–	265
SBH 07	207	–	–	243	240	–	–	281
SBH 08	145	187	–	187	173	224	–	224
SBH 10	187	228	–	228	219	268	–	268
SBH 11	187	228	–	228	219	268	–	268
SBH 15	191	191	220	220	219	219	252	252
SBH 17	214	214	269	269	238	238	298	298
SLH 05	181	–	–	218	226	–	–	272
SLH 06	202	–	–	241	231	–	–	275
SLH 07	147	186	–	186	176	223	–	223
SLH 08	167	211	–	211	183	232	–	232
SLH 10	171	171	219	219	191	191	246	246
SLH 11	171	171	219	219	191	191	246	246
SLH 15	215	215	265	265	239	239	295	295
SLH 17	218	218	271	271	245	245	306	306

MODEL MODELLO	WEIGHT DISTRIBUTION WITH TANK / DISTRIBUZIONE PESI CON SERBATOIO [kg]									
	WT1	W1	W2	W3	W4	WT2	W5	W6	W7	W8
SBH 05	205	205	–	–	255	225	225	–	–	281
SBH 06	205	205	–	–	255	225	225	–	–	281
SBH 07	219	219	–	–	286	232	232	–	–	302
SBH 08	193	193	205	–	205	210	210	223	–	223
SBH 10	316	316	248	–	248	337	337	264	–	264
SBH 11	316	316	248	–	248	337	337	264	–	264
SBH 15	293	293	293	217	217	308	308	308	228	228
SBH 17	306	306	306	271	271	316	316	316	281	281
SLH 05	205	205	–	–	260	228	228	–	–	289
SLH 06	216	216	–	–	282	228	228	–	–	298
SLH 07	193	193	203	–	203	211	211	222	–	222
SLH 08	204	204	228	–	228	211	211	235	–	235
SLH 10	280	280	280	212	212	293	293	293	221	221
SLH 11	280	280	280	212	212	293	293	293	221	221
SLH 15	306	306	306	268	268	317	317	317	277	277
SLH 17	307	307	307	275	275	321	321	321	288	288

Fig. 4 – Support positions and loads (Note: weights referred to standard units)
Posizioni e carichi appoggi (Nota: pesi riferiti ad unita' standard)

SBR– SLR Models / Modelli SBR– SLR



Base frame: fixing holes ø 20 / Telaio di base: fori di fissaggio ø 20

MODEL / MODELLO	DIMENSIONS / DIMENSIONI [mm]						
	A	B	C	D	E	L	M
SBR 21/25, SLR 21	2990	100	1100	1690	–	–	–
SBR 30/34, SLR 25/30	4090	100	1100	1690	1100	–	–
SBR 43/50, SLR 34/43	5190	100	1100	1690	1100	1100	–
SBR 60, SLR 50	6290	100	1100	1690	2200	1100	–
SBR 68/75, 60/68	7390	100	1100	1690	2200	1100	1100

MODEL / MODELLO	WEIGHT DISTRIBUTION / DISTRIBUZIONE PESI [kg]					
	W11	W22	W33	W44	W55	W66
SBR 21	504	504	367	–	–	–
SBR 25	566	566	371	–	–	–
SBR 30	614	614	334	334	–	–
SBR 34	610	610	337	337	–	–
SBR 43	626	626	626	319	319	–
SBR 50	705	705	705	322	322	–
SBR 60	772	772	772	420	420	–
SBR 68	814	814	814	375	375	375
SBR 75	870	870	870	341	341	341
SLR 21	514	514	367	–	–	–
SLR 25	612	612	309	309	–	–
SLR 30	625	625	333	333	–	–
SLR 34	586	586	586	236	236	–
SLR 43	637	637	637	318	318	–
SLR 50	767	767	767	408	408	–
SLR 60	797	797	797	369	369	369
SLR 68	826	826	826	375	375	375

MODEL / MODELLO	WEIGHT DISTRIBUTION WITH TANK / DISTRIBUZIONE PESI CON SERBATOIO [kg]					
	W11	W22	W33	W44	W55	W66
SBR 21	594	594	667	–	–	–
SBR 25	656	656	671	–	–	–
SBR 30	737	737	536	536	–	–
SBR 34	732	732	540	540	–	–
SBR 43	698	698	698	536	536	–
SBR 50	797	797	797	508	508	–
SBR 60	929	929	929	621	621	–
SBR 68	987	987	987	494	494	494
SBR 75	1043	1043	1043	460	460	460
SLR 21	604	604	667	–	–	–
SLR 25	732	732	430	430	–	–
SLR 30	747	747	536	536	–	–
SLR 34	734	734	734	339	339	–
SLR 43	709	709	709	535	535	–
SLR 50	891	891	891	546	546	–
SLR 60	970	970	970	488	488	488
SLR 68	999	999	999	494	494	494

Fig. 5 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, unit with tank (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità con serbatoio (opt)

Models / Modelli: SBH 05/06/07, SLH 05/06

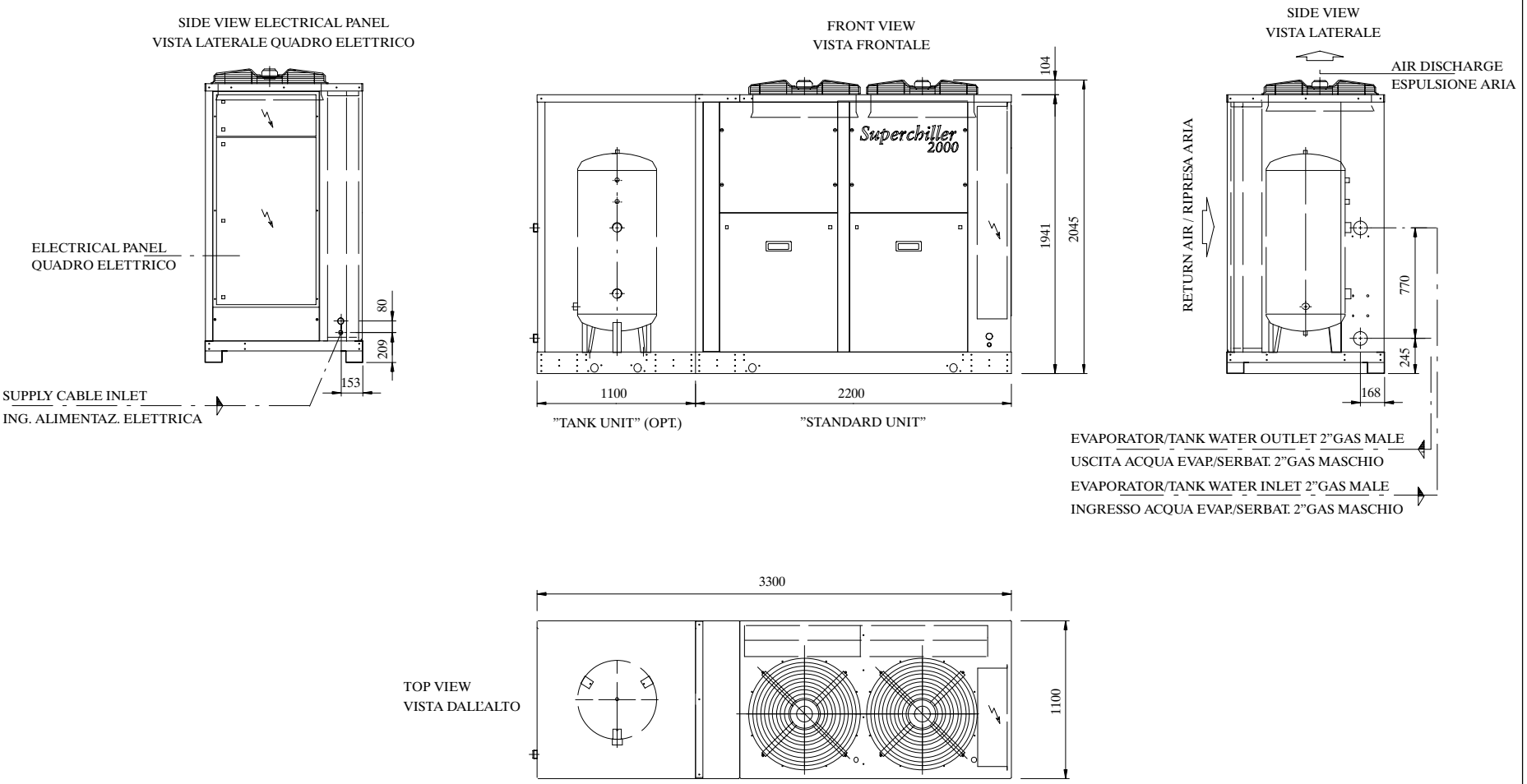


Fig. 6 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, unit with tank (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità con serbatoio (opt)

Models / Modelli: SBH 08/10/11, SLH 07/08

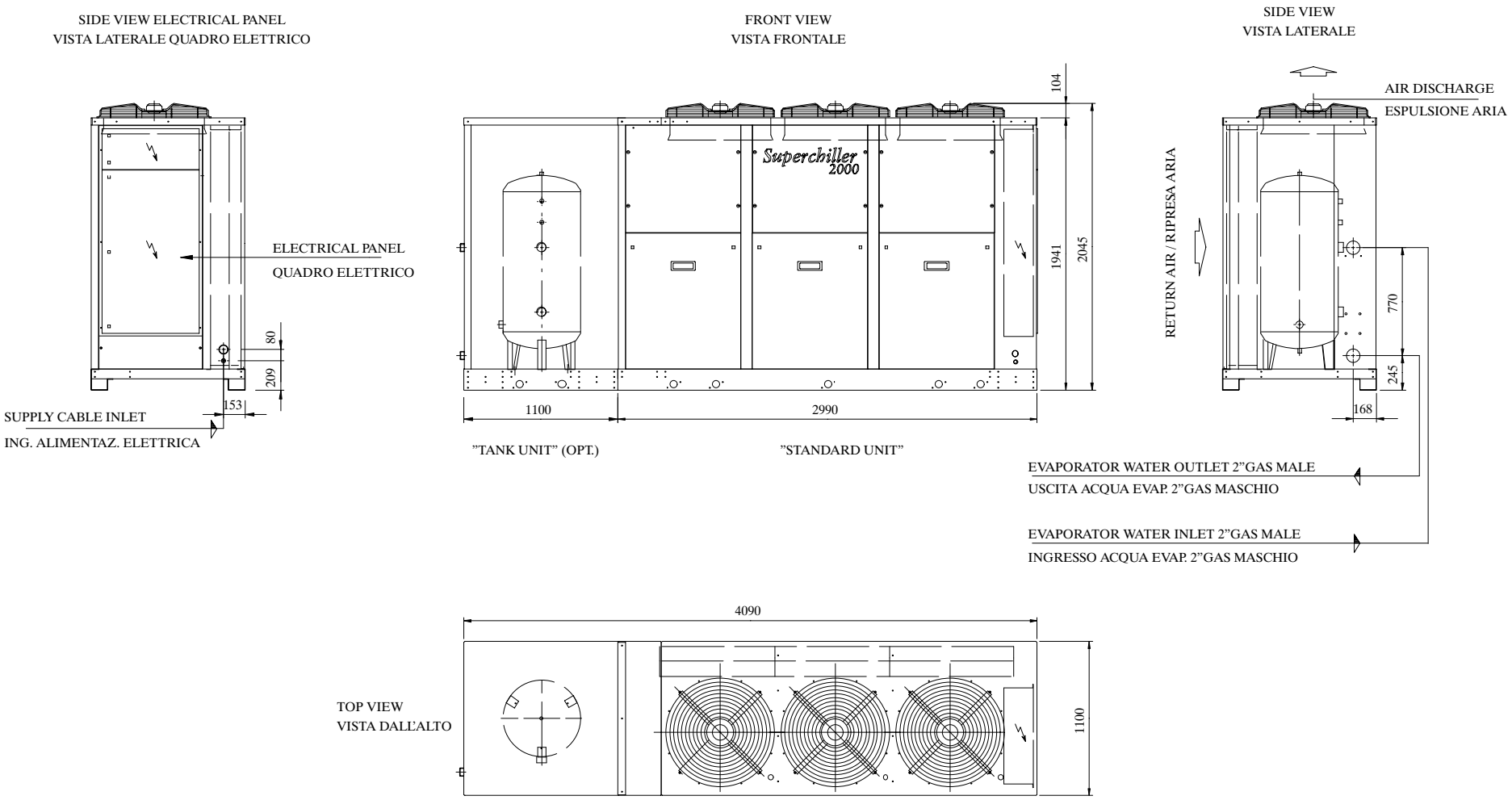


Fig. 7 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, unit with tank (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità con serbatoio (opt)

Models / Modelli: SBH 15, SLH 10/11

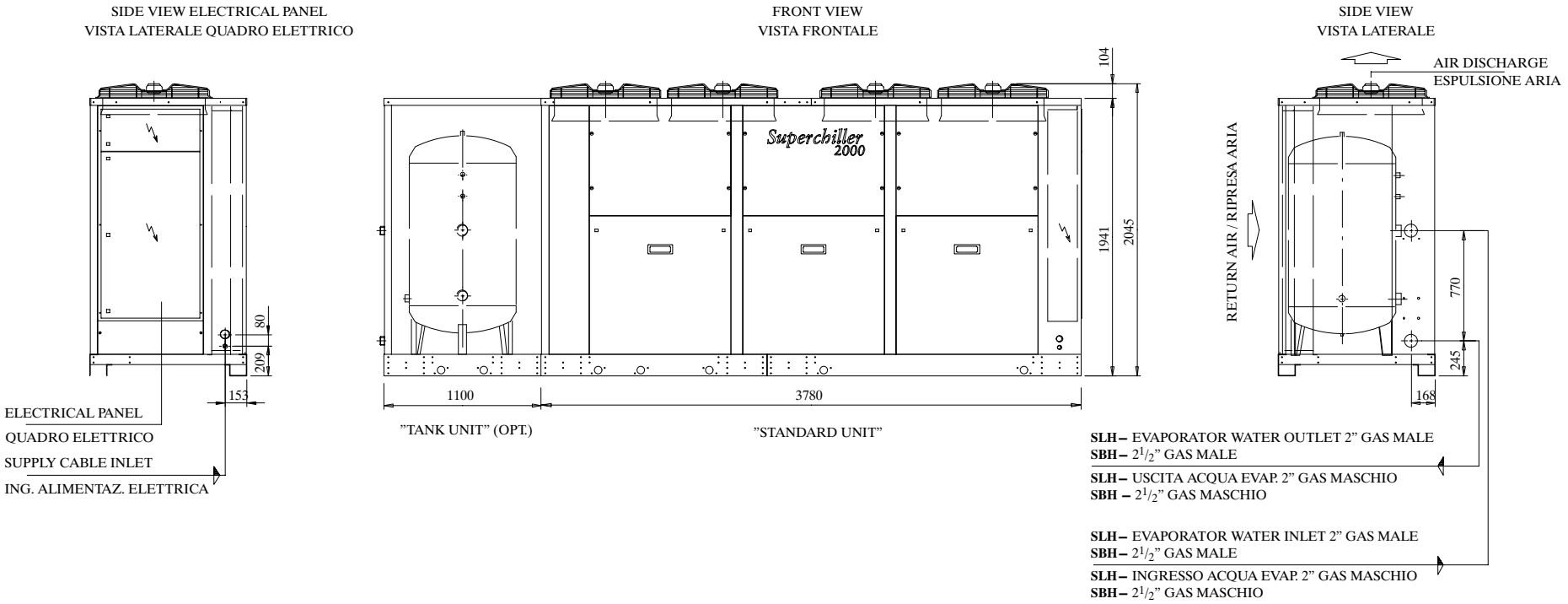


Fig. 8 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, unit with tank (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità con serbatoio (opt)

Models / Modelli: SBH 17, SLH 15/17

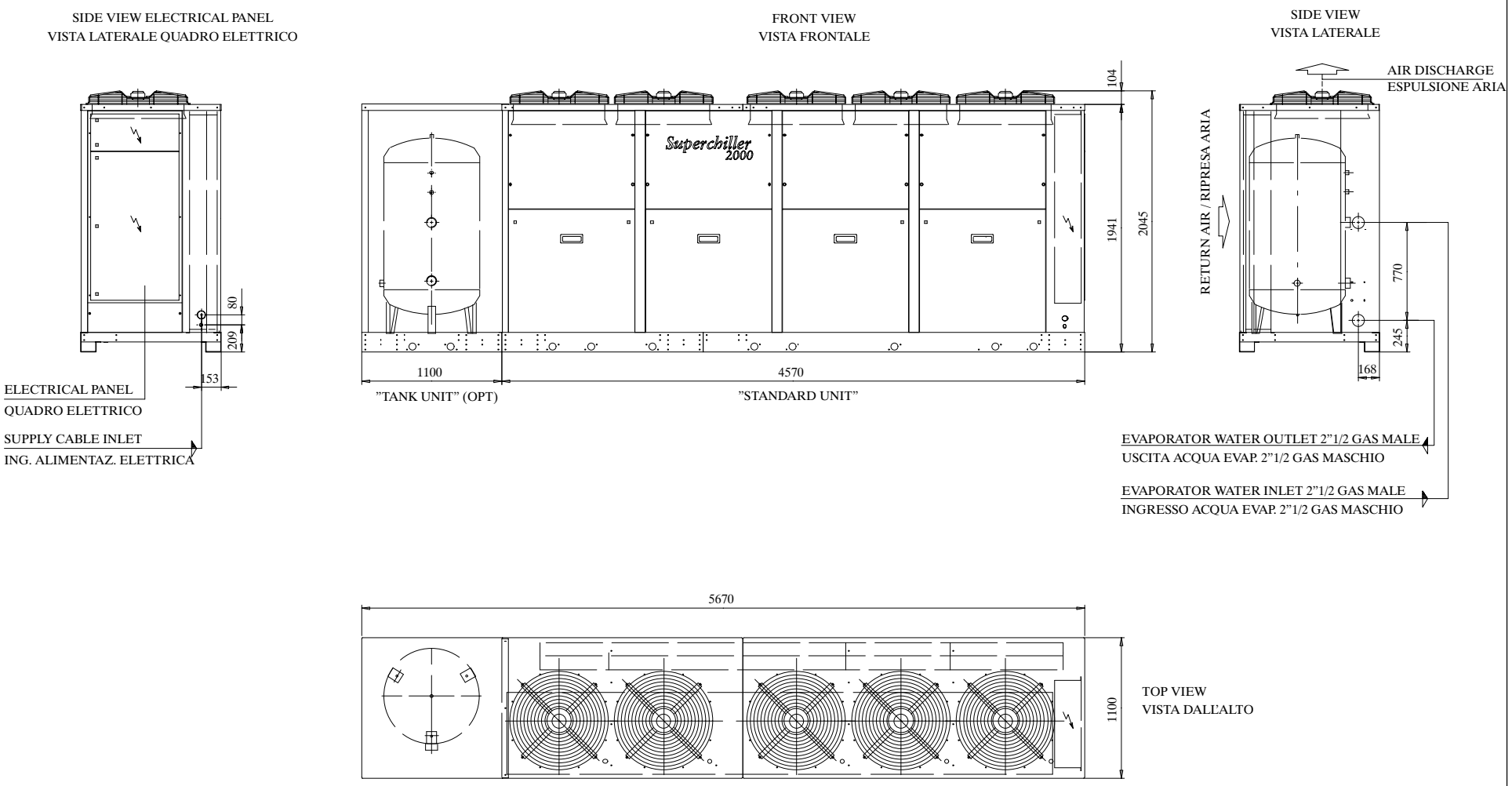
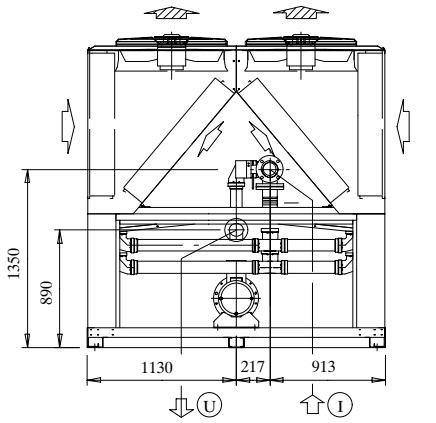


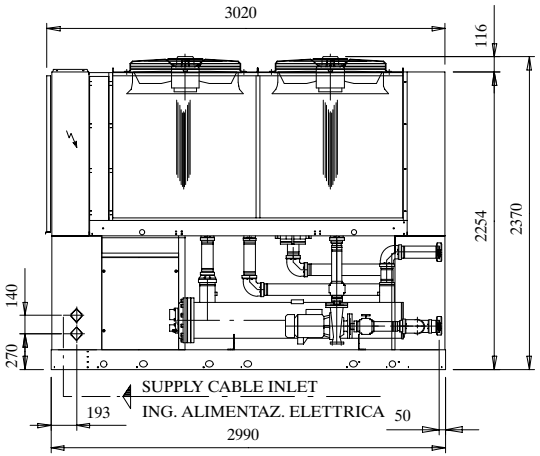
Fig. 9 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, standard unit with chilled water pumps (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità standard con pompe acqua refrigerata (opt)

Models / Modelli: SBR 21/25, SLR 21

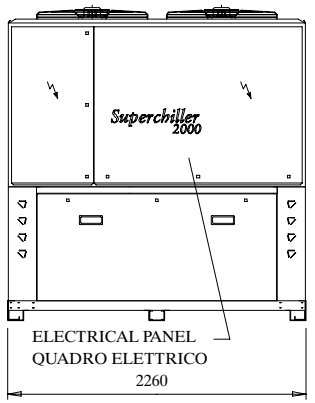
REAR VIEW – STANDARD UNIT
VISTA DAL RETRO – UNITA' STANDARD



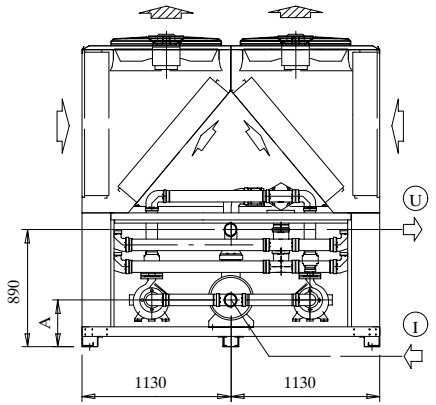
SIDE VIEW
VISTA LATERALE

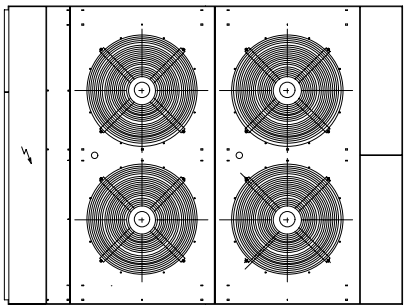


FRONT VIEW
VISTA FRONTALE



REAR VIEW – STD. UNIT + CHILLED WATER PUMPS
VISTA DAL RETRO – UNITA' STD.+ POMPE ACQUA REFRIG.





TOP VIEW
VISTA DALL'ALTO

PUMPS GROUP / GRUPPO POMPE	
STD.	:PUMPS 2 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 2 POLI PREVALENZA STD.
HP.	: PUMPS 2 POLES HIGH HEAD PRESS POMPA 2 POLI PREVALENZA ALTA.
4P.	: PUMPS 4 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 4 POLI PREVALENZA STD.

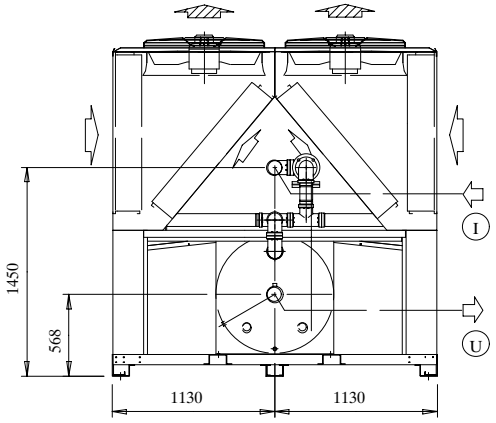
MODELS MODELLI	A		
	STD.	HP.	4P.
SBR 21	305	335	375
SBR 25	335	335	400
SLR 21	305	335	375

MODELS MODELLI	Ø	
	VICTAULIC CONNECT. CONNESS. VICTAULIC	WELDED CONNECT. CONNESS. A SALD.
SBR 21/25 SLR 21	DN80 / Ø 3"	88,9 mm

Fig. 10 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, unit with tank (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità con serbatoio (opt)

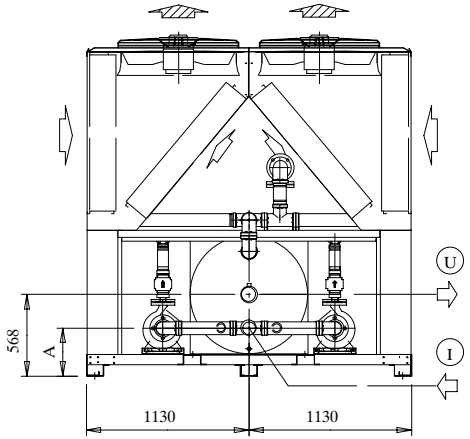
Models / Modelli: SBR 21/25, SLR 21

REAR VIEW – WATER TANK.
VISTA DAL RETRO – SERBATOIO ACQUA

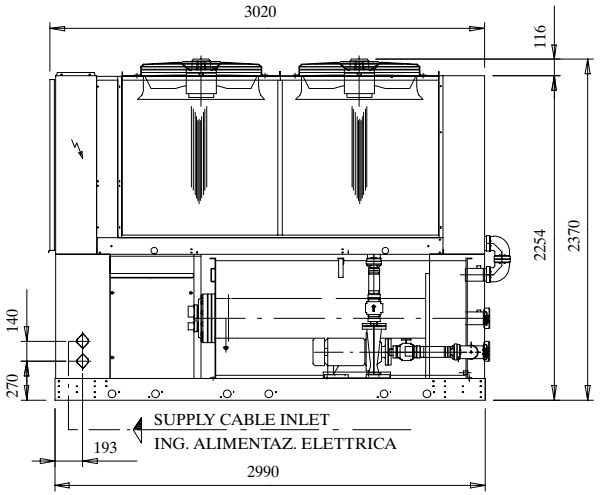


AIR DISCHARGE / ESPULSIONE ARIA
RETURN AIR / RIPRESA ARIA

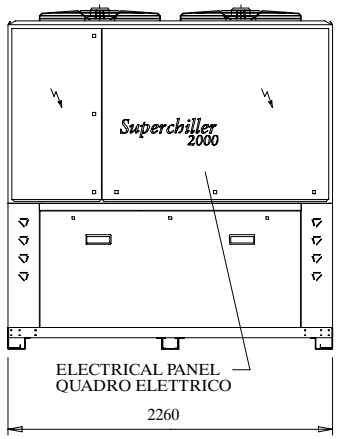
REAR VIEW – WATER TANK + CHILLED WATER PUMPS
VISTA DAL RETRO – SERB. ACQUA + POMPE ACQUA REFRIG.

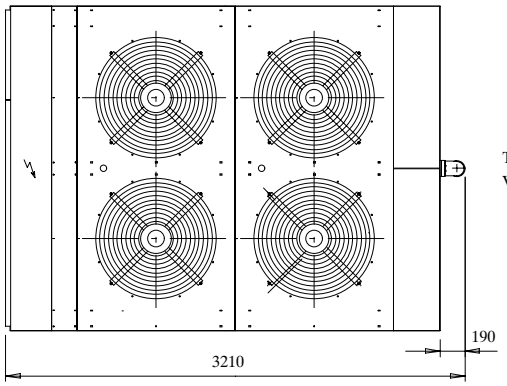


SIDE VIEW
VISTA LATERALE



FRONT VIEW
VISTA FRONTALE





TOP VIEW
VISTA DALL'ALTO

PUMPS GROUP / GRUPPO POMPE	
STD.	:PUMPS 2 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 2 POLI PREVALENZA STD.
HP.	: PUMPS 2 POLES HIGH HEAD PRESS POMPA 2 POLI PREVALENZA ALTA.
4P.	: PUMPS 4 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 4 POLI PREVALENZA STD.

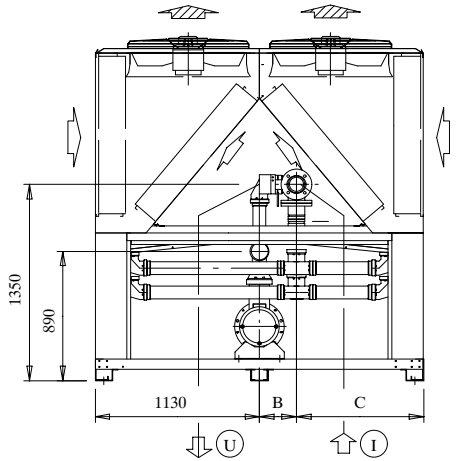
MODELS MODELLI	A		
	STD.	HP.	4P.
SBR 21	305	335	375
SBR 25	335	335	400
SLR 21	305	335	375

MODELS MODELLI	Ø	
	VICTAULIC CONNECT. CONNESS. VICTAULIC	WELDED CONNECT. CONNESS. A SALD.
SBR 21/25 SLR 21	DN80 / Ø 3"	88,9 mm

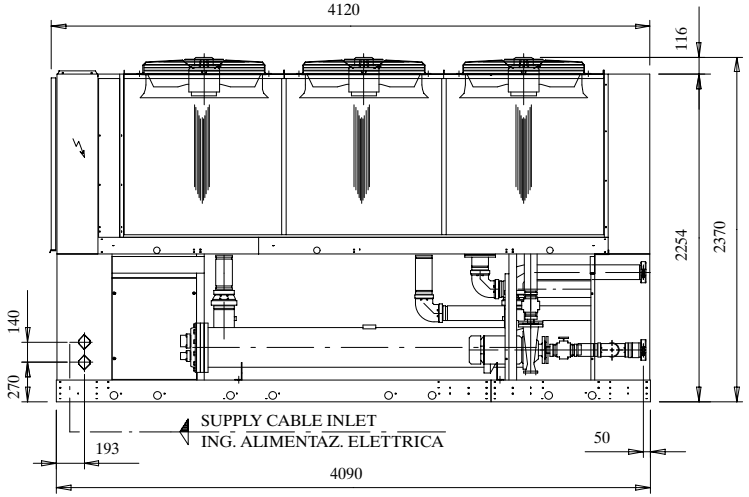
Fig. 11 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, standard unit with chilled water pumps (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità standard con pompe acqua refrigerata (opt)

Models / Modelli: SBR 30/34, SLR 25/30

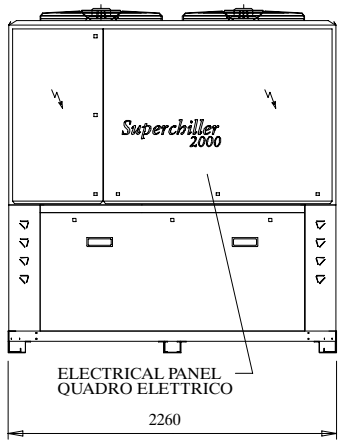
REAR VIEW – STANDARD UNIT.
VISTA DAL RETRO – UNITA' STANDARD



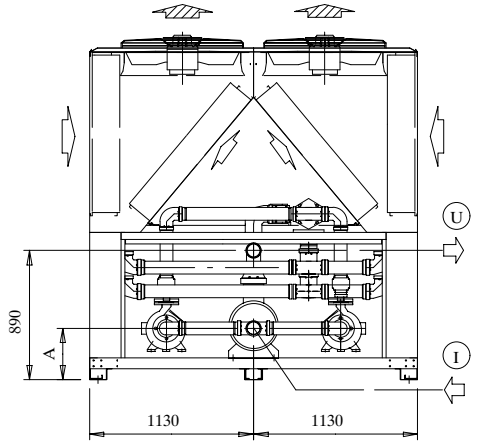
SIDE VIEW
VISTA LATERALE

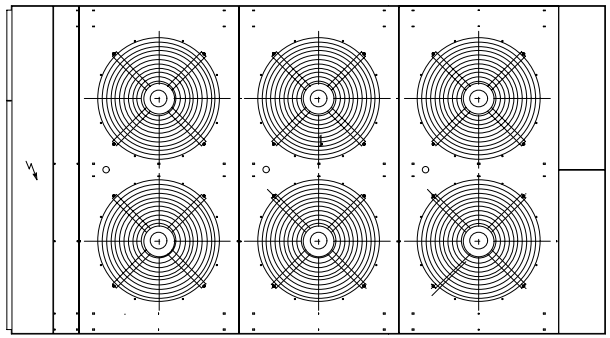


FRONT VIEW
VISTA FRONTALE



REAR VIEW – STD. UNIT + CHILLED WATER PUMPS
VISTA DAL RETRO – UNITA' STD.+ POMPE ACQUA REFRIG.





TOP VIEW
VISTA DALL'ALTO

PUMPS GROUP / GRUPPO POMPE	
STD.	:PUMPS 2 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 2 POLI PREVALENZA STD.
HP.	: PUMPS 2 POLES HIGH HEAD PRESS POMPA 2 POLI PREVALENZA ALTA.
4P.	: PUMPS 4 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 4 POLI PREVALENZA STD.

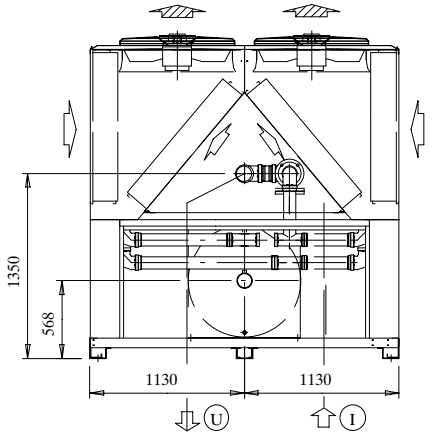
MODELS MODELLI	DIMENSIONS / DIMENSIONI				
	A			B	C
	STD.	HP.	4P.		
SBR 30	335	335	400	255	875
SBR 34	335	335	375	255	875
SLR 25	335	335	400	217	913
SLR 30	335	335	400	255	875

MODELS MODELLI	Ø	
	VICTAULIC CONNECT. CONNESS. VICTAULIC	WELDED CONNECT. CONNESS. A SALD.
SLR 25	DN80 / Ø 3"	88,9 mm
SBR 30/34 SLR 30	DN100 / Ø 4"	114,3 mm

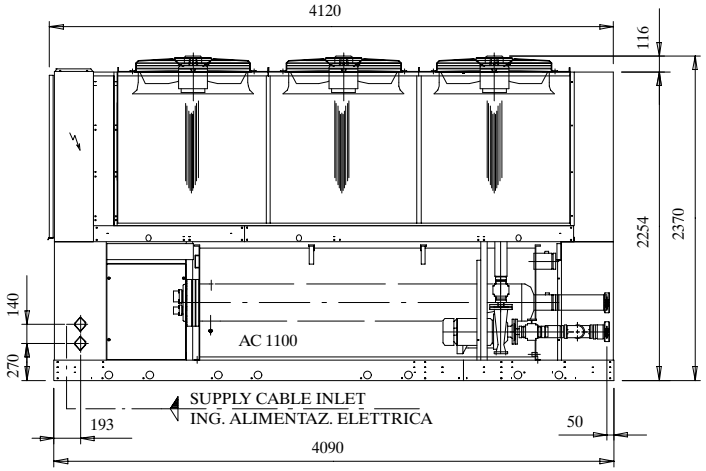
Fig. 12 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, unit with tank (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità con serbatoio (opt)

Models / Modelli: SBR 30/34, SLR 25/30

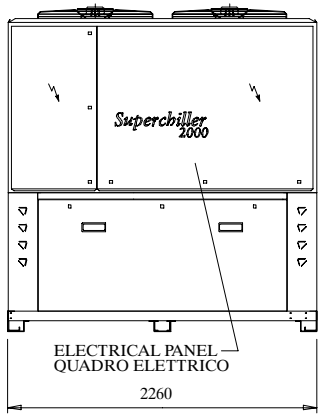
REAR VIEW – WATER TANK
VISTA DAL RETRO – SERBATOIO ACQUA



SIDE VIEW
VISTA LATERALE



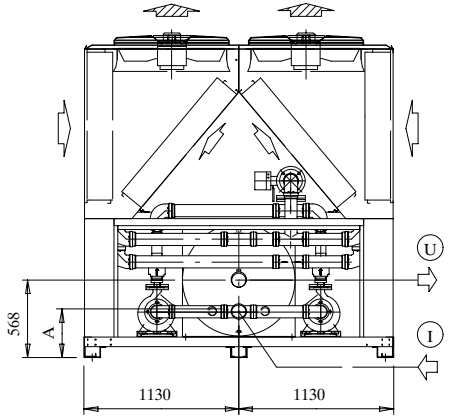
FRONT VIEW
VISTA FRONTALE

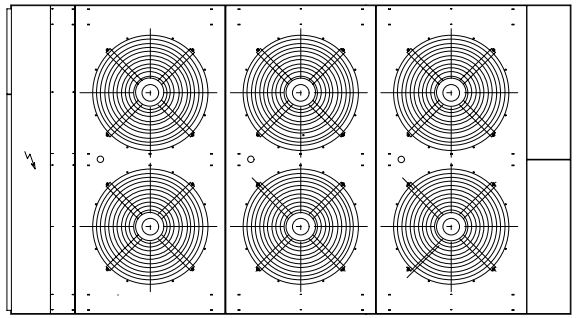


AIR DISCHARGE
ESPULSIONE ARIA

RETURN AIR
RIPRESA ARIA

REAR VIEW – WATER TANK + CHILLED WATER PUMPS
VISTA DAL RETRO – SERB. ACQUA + POMPE ACQUA REFRIG.





TOP VIEW
VISTA DALL'ALTO

PUMPS GROUP / GRUPPO POMPE	
STD.	:PUMPS 2 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 2 POLI PREVALENZA STD.
HP.	: PUMPS 2 POLES HIGH HEAD PRESS POMPA 2 POLI PREVALENZA ALTA.
4P.	: PUMPS 4 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 4 POLI PREVALENZA STD.

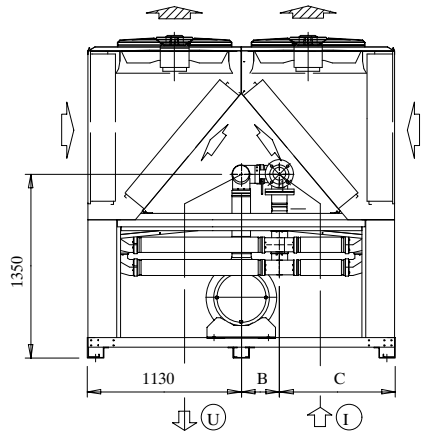
MODELS MODELLI	A		
	STD.	HP.	4P.
SBR 30	335	335	400
SBR 34	335	335	375
SLR 25	335	335	400
SLR 30	335	335	400

MODELS MODELLI	Ø	
	VICTAULIC CONNECT. CONNESS. VICTAULIC	WELDED CONNECT. CONNESS. A SALD.
SLR 25	DN80 / Ø 3"	88,9 mm
SBR 30/34 SLR 30	DN100 / Ø 4"	114,3 mm

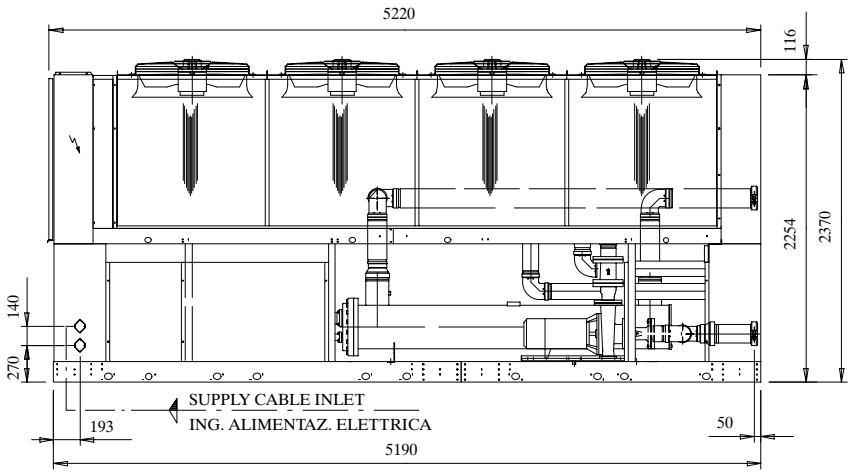
Fig. 13 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, standard unit with chilled water pumps (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità standard con pompe acqua refrigerata (opt)

Models / Modelli: SBR 43/50, SLR 34/43

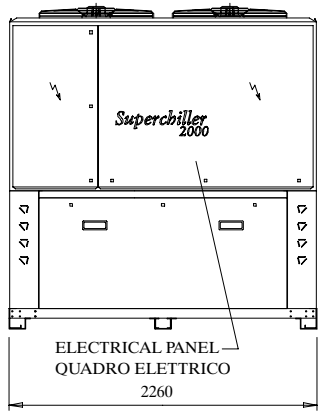
REAR VIEW – STANDARD UNIT.
VISTA DAL RETRO – UNITA' STANDARD



SIDE VIEW
VISTA LATERALE



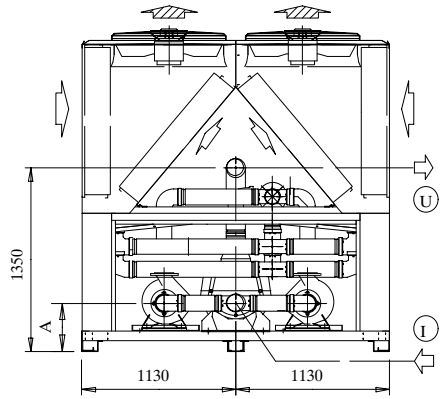
FRONT VIEW
VISTA FRONTALE

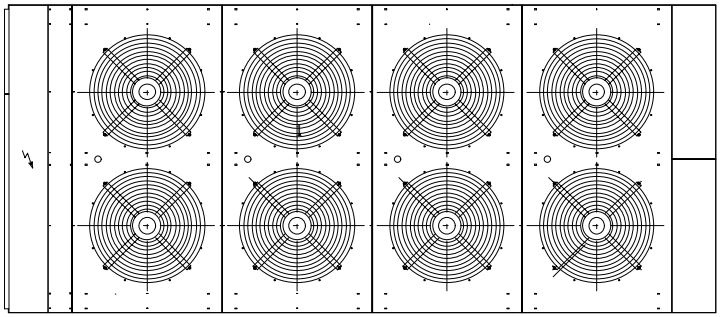


AIR DISCHARGE
ESPULSIONE ARIA

RETURN AIR
RIPRESA ARIA

REAR VIEW – STD. UNIT + CHILLED WATER PUMPS
VISTA DAL RETRO – UNITA' STD.+ POMPE ACQUA REFRIG.





TOP VIEW
VISTA DALL'ALTO

PUMPS GROUP / GRUPPO POMPE	
STD.	:PUMPS 2 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 2 POLI PREVALENZA STD.
HP.	: PUMPS 2 POLES HIGH HEAD PRESS POMPA 2 POLI PREVALENZA ALTA.
4P.	: PUMPS 4 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 4 POLI PREVALENZA STD.

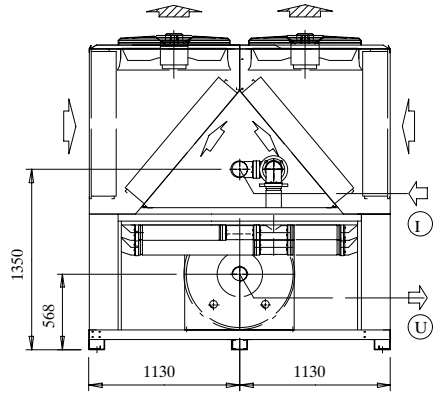
MODELS MODELLI	DIMENSIONS / DIMENSIONI				
	A			B	C
	STD.	HP.	4P.		
SBR 43	335	335	375	255	875
SBR 50	335	335	375	280	850
SLR 34	335	335	400	255	875
SLR 43	335	335	375	255	875

MODELS MODELLI	Ø	
	VICTAULIC CONNECT. CONNESS. VICTAULIC	WELDED CONNECT. CONNESS. A SALD.
SBR 43 SLR 34/43	DN100 / Ø 4"	114,3 mm
SBR 50	DN125 / Ø 5"	139,7 mm

Fig. 14 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, unit with tank (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità con serbatoio (opt)

Models / Modelli: SBR 43/50, SLR 34/43

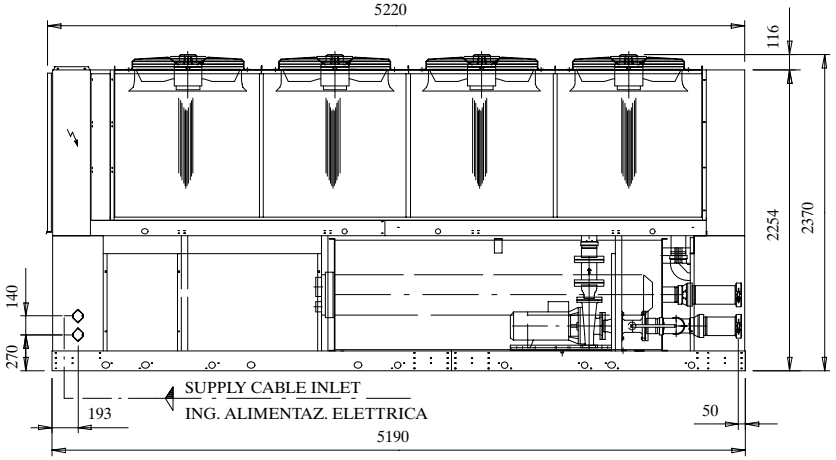
REAR VIEW : WATER TANK
VISTA RETRO : SERBATOIO ACQUA



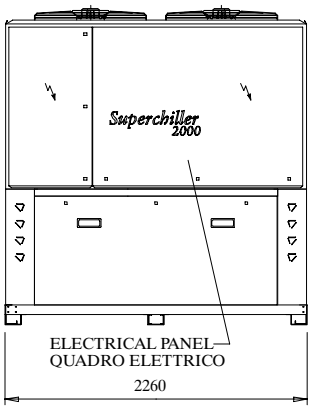
AIR DISCHARGE
ESPULSIONE ARIA

RETURN AIR
RIPRESA ARIA

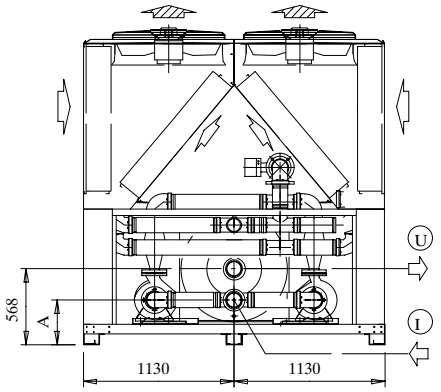
SIDE VIEW
VISTA LATERALE

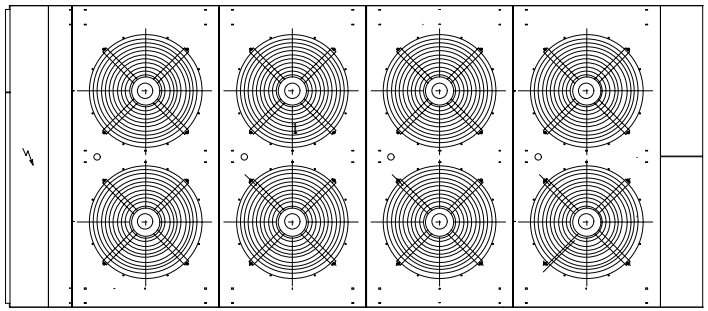


FRONT VIEW
VISTA FRONTALE



REAR VIEW – WATER TANK + CHILLED WATER PUMPS
VISTA DAL RETRO – SERB. ACQUA+ POMPE ACQUA REFRIG.





TOP VIEW
VISTA DALL'ALTO

PUMPS GROUP / GRUPPO POMPE	
STD.	:PUMPS 2 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 2 POLI PREVALENZA STD.
HP.	: PUMPS 2 POLES HIGH HEAD PRESS POMPA 2 POLI PREVALENZA ALTA.
4P.	: PUMPS 4 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 4 POLI PREVALENZA STD.

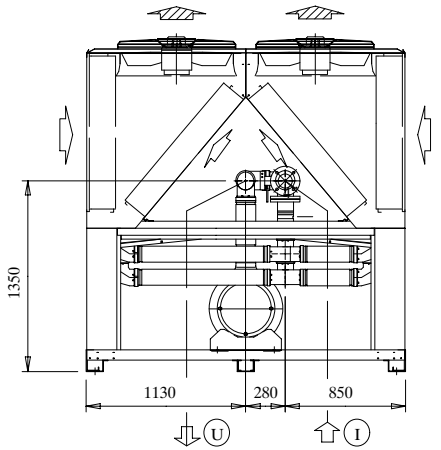
MODELS MODELLI	A		
	STD.	HP.	4P.
SBR 43	335	335	375
SBR 50	335	335	375
SLR 34	335	335	400
SLR 43	33.5	335	375

MODELS MODELLI	Ø	
	VICTAULIC CONNECT. CONNESS. VICTAULIC	WELDED CONNECT. CONNESS. A SALD.
SBR 43 SLR 34/43	DN100 / Ø 4"	114,3 mm
SLR 50	DN125 / Ø 5"	139,7 mm

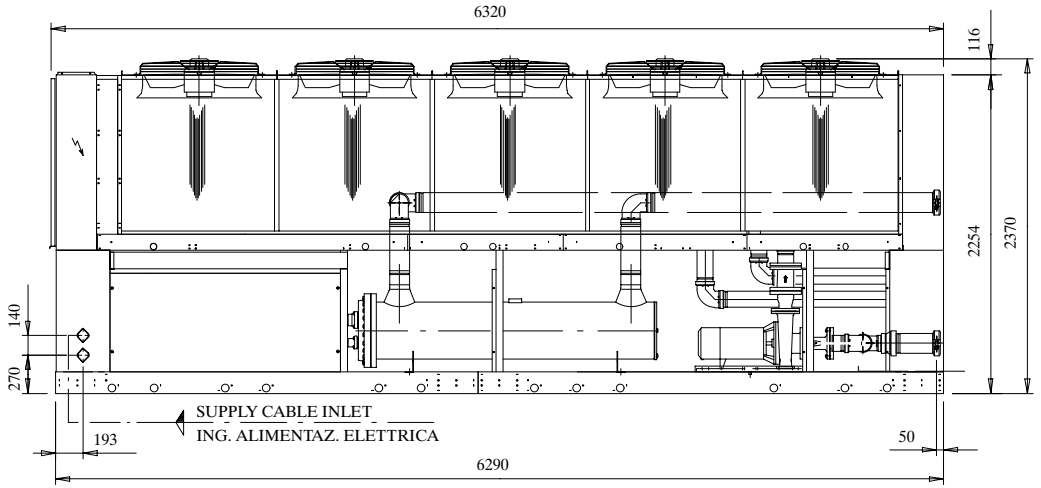
Fig. 15 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, standard unit with chilled water pumps (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità standard con pompe acqua refrigerata (opt)

Models / Modelli: SBR 60, SLR 50

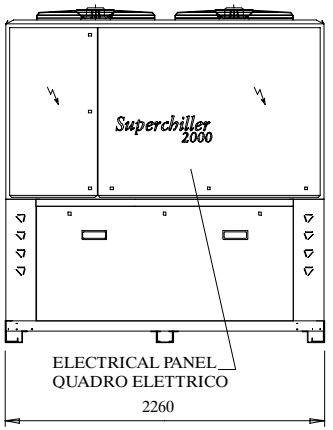
REAR VIEW – STANDARD UNIT.
VISTA DAL RETRO – UNITA' STANDARD



SIDE VIEW
VISTA LATERALE



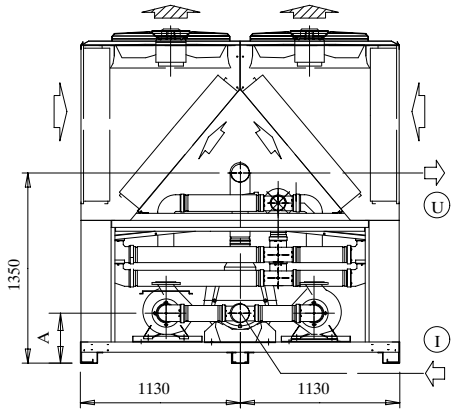
FRONT VIEW
VISTA FRONTALE

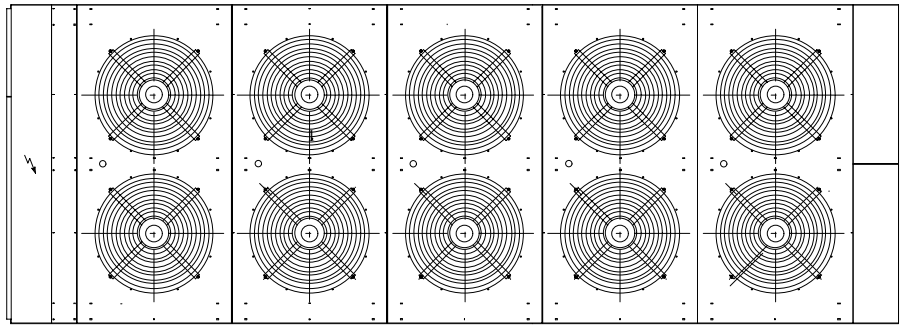


AIR DISCHARGE
ESPULSIONE ARIA

RETURN AIR
RIPRESA ARIA

REAR VIEW – STD. UNIT + CHILLED WATER PUMPS
VISTA DAL RETRO – UNITA' STD.+ POMPE ACQUA REFRIG.





TOP VIEW
VISTA DALL'ALTO

PUMPS GROUP / GRUPPO POMPE	
STD.	:PUMPS 2 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 2 POLI PREVALENZA STD.
HP.	: PUMPS 2 POLES HIGH HEAD PRESS POMPA 2 POLI PREVALENZA ALTA.
4P.	: PUMPS 4 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 4 POLI PREVALENZA STD.

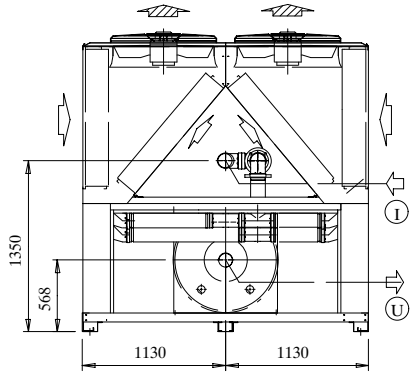
MODELS MODELLI	A		
	STD.	HP.	4P.
SBR 60	335	355	435
SLR 50	335	335	375

MODELS MODELLI	Ø	
	VICTAULIC CONNECT CONNESS. VICTAULIC	WELDED CONNECT CONNESS. A SALD.
SBR 60 SLR 50	DN125 / Ø 5"	13987 mm

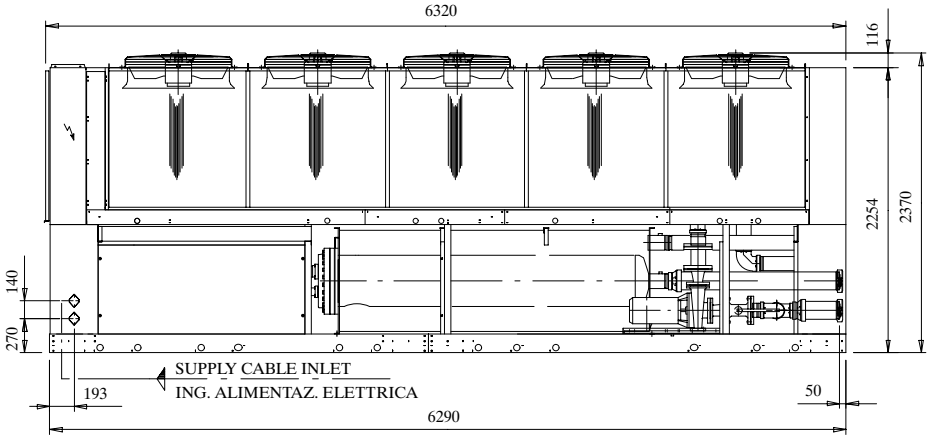
Fig. 16 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, unit with tank (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità con serbatoio (opt)

Models / Modelli: SBR 60, SLR 50

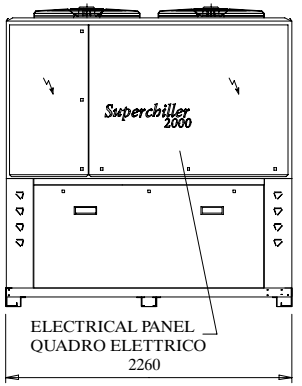
REAR VIEW : WATER TANK
VISTA RETRO : SERBATOIO ACQUA



SIDE VIEW
VISTA LATERALE



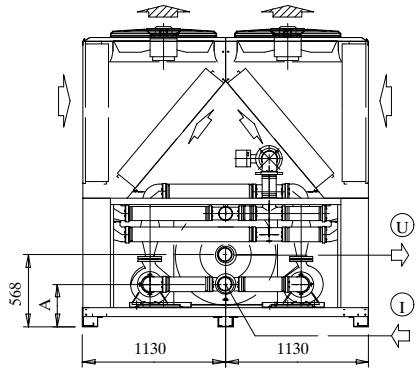
FRONT VIEW
VISTA FRONTALE

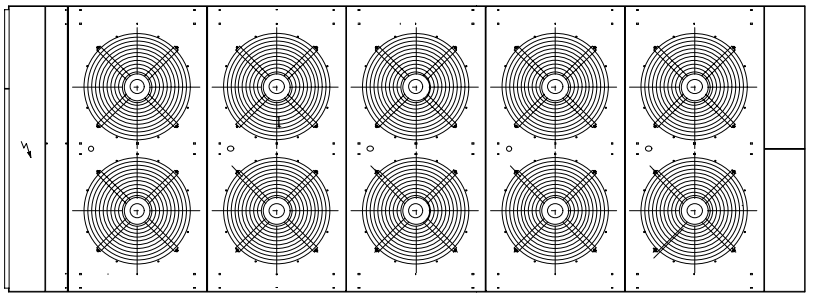


AIR DISCHARGE
ESPULSIONE ARIA

RETURN AIR
RIPRESA ARIA

REAR VIEW : WATER TANK + CHILLED WATER PUMPS
VISTA RETRO : SERB. ACQUA + POMPE ACQUA REFRIG.





TOP VIEW
VISTA DALL'ALTO

PUMPS GROUP / GRUPPO POMPE	
STD.	:PUMPS 2 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 2 POLI PREVALENZA STD.
HP.	: PUMPS 2 POLES HIGH HEAD PRESS POMPA 2 POLI PREVALENZA ALTA.
4P.	: PUMPS 4 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 4 POLI PREVALENZA STD.

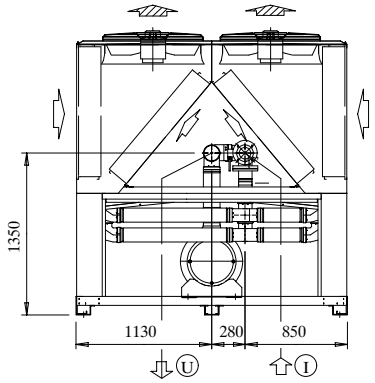
MODELS MODELLI	A		
	STD.	HP.	4P.
SBR 60	335	355	435
SLR 50	335	335	375

MODELS MODELLI	Ø	
	VICTAULIC CONNECT. CONNESS. VICTAULIC	WELDED CONNECT. CONNESS. A SALD.
SBR 60 **SLR 50**	DN125 / Ø 5"	13987 mm

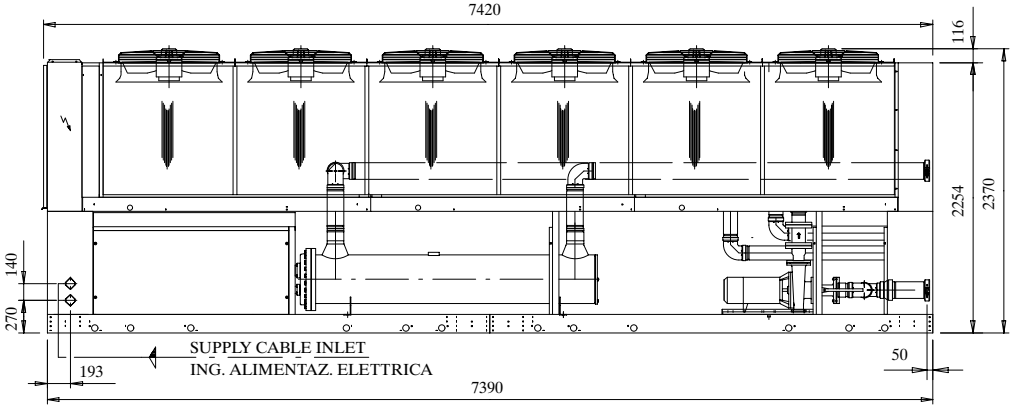
Fig. 17 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, standard unit with chilled water pumps (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità standard con pompe acqua refrigerata (opt)

Models / Modelli: SBR 68/75, SLR 60/68

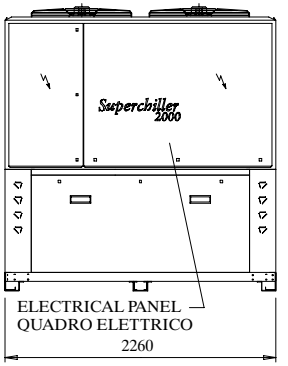
REAR VIEW – STANDARD UNIT.
VISTA DAL RETRO – UNITA' STANDARD



SIDE VIEW
VISTA LATERALE



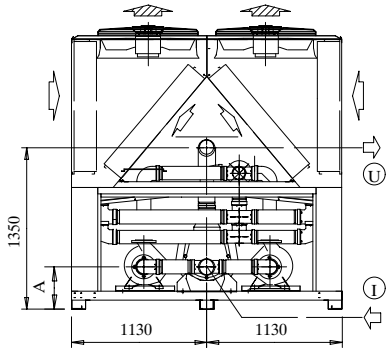
FRONT VIEW
VISTA FRONTALE

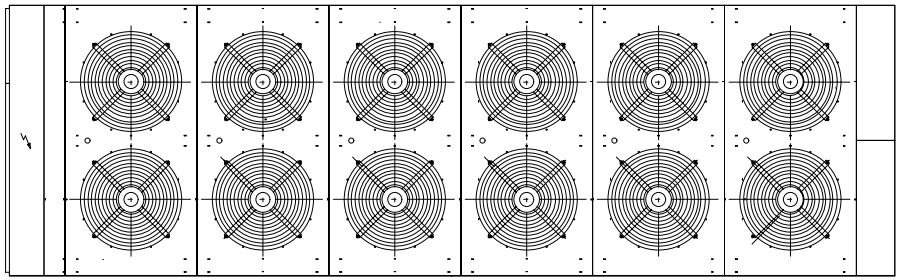


AIR DISCHARGE
ESPULSIONE ARIA

RETURN AIR
RIPRESA ARIA

REAR VIEW – STD. UNIT + CHILLED WATER PUMPS
VISTA DAL RETRO – UNITA' STD.+ POMPE ACQUA REFRIG.





TOP VIEW
VISTA DALL'ALTO

PUMPS GROUP / GRUPPO POMPE	
STD.	:PUMPS 2 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 2 POLI PREVALENZA STD.
HP.	: PUMPS 2 POLES HIGH HEAD PRESS POMPA 2 POLI PREVALENZA ALTA.
4P.	: PUMPS 4 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 4 POLI PREVALENZA STD.

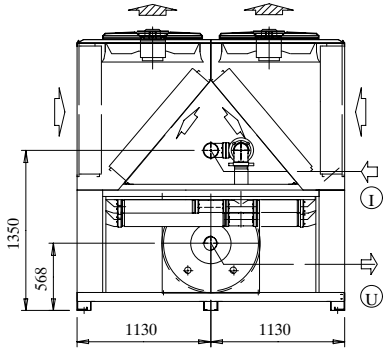
MODELS MODELLI	A		
	STD.	HP.	4P.
SBR 68	355	355	435
SBR 75	355	355	425
SLR 60	355	355	435
SLR 68	355	355	435

MODELS MODELLI	Ø	
	VICTAULIC CONNECT. CONNESS. VICTAULIC	WELDED CONNECT. CONNESS. A SALD.
SBR 68/75 **SLR 60/68**	DN125 / Ø 5"	139,7 mm

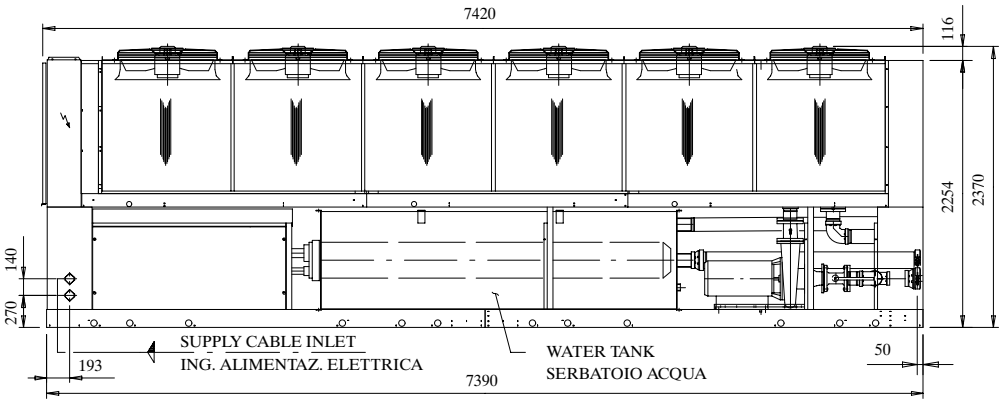
Fig. 18 – Overall dimensions, electrical and chilled water connections, unit with tank (opt)
Dimensioni d'ingombro, collegamenti elettrici ed idraulici, unità con serbatoio (opt)

Models / Modelli: SBR 68/75, SLR 60/68

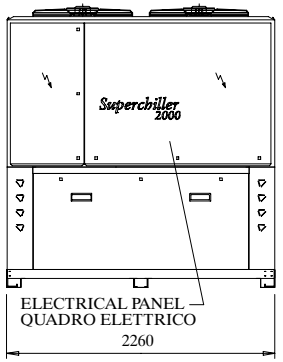
REAR VIEW : WATER TANK
VISTA RETRO : SERBATOIO ACQUA



SIDE VIEW
VISTA LATERALE



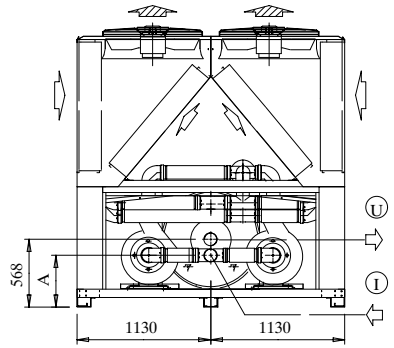
FRONT VIEW
VISTA FRONTALE

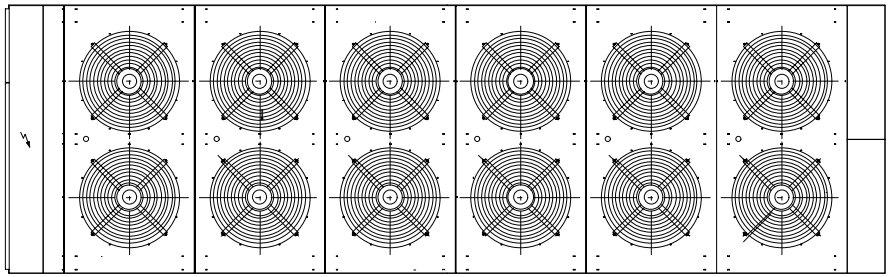


AIR DISCHARGE
ESPULSIONE ARIA

RETURN AIR
RIPRESA ARIA

REAR VIEW : WATER TANK + CHILLED WATER PUMPS
VISTA RETRO : SERB. ACQUA + POMPE ACQUA REFRIG.





TOP VIEW
VISTA DALL'ALTO

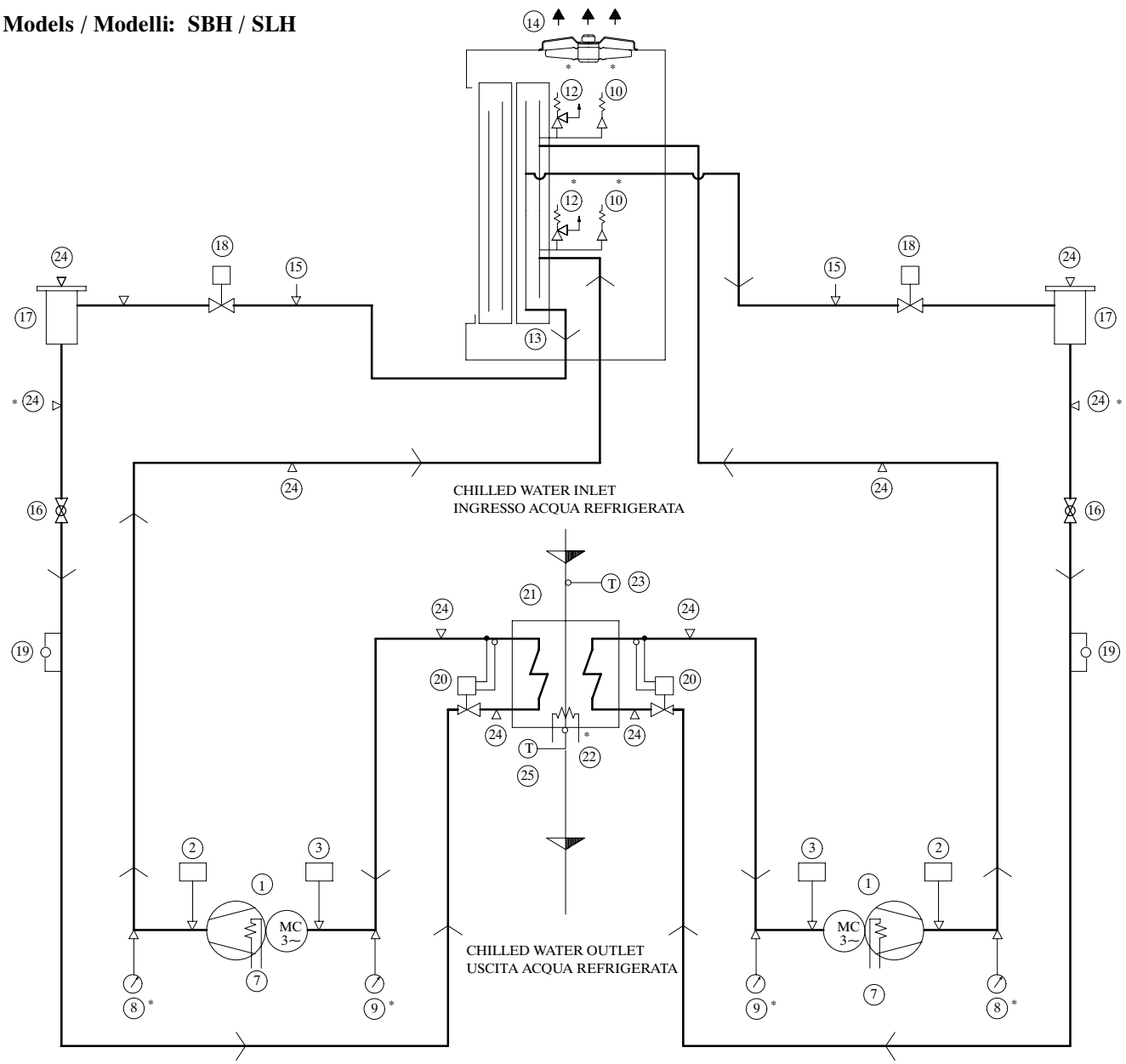
PUMPS GROUP / GRUPPO POMPE	
STD.	:PUMPS 2 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 2 POLI PREVALENZA STD.
HP.	: PUMPS 2 POLES HIGH HEAD PRESS POMPA 2 POLI PREVALENZA ALTA.
4P.	: PUMPS 4 POLES STD HEAD PRESS. POMPA 4 POLI PREVALENZA STD.

MODELS MODELLI	A		
	STD.	HP.	4P.
SBR 68	355	355	290
SBR 75	355	355	290
SLR 60	355	355	290
SLR 68	355	355	290

MODELS MODELLI	Ø	
	VICTAULIC CONNECT. CONNESS. VICTAULIC	WELDED CONNECT. CONNESS. A SALD.
SBR 68/75 **SLR 60/68**	DN125 / Ø 5"	139,7 mm

Fig. 19 – Refrigeration circuit / Schema frigorifero

Models / Modelli: SBH / SLH

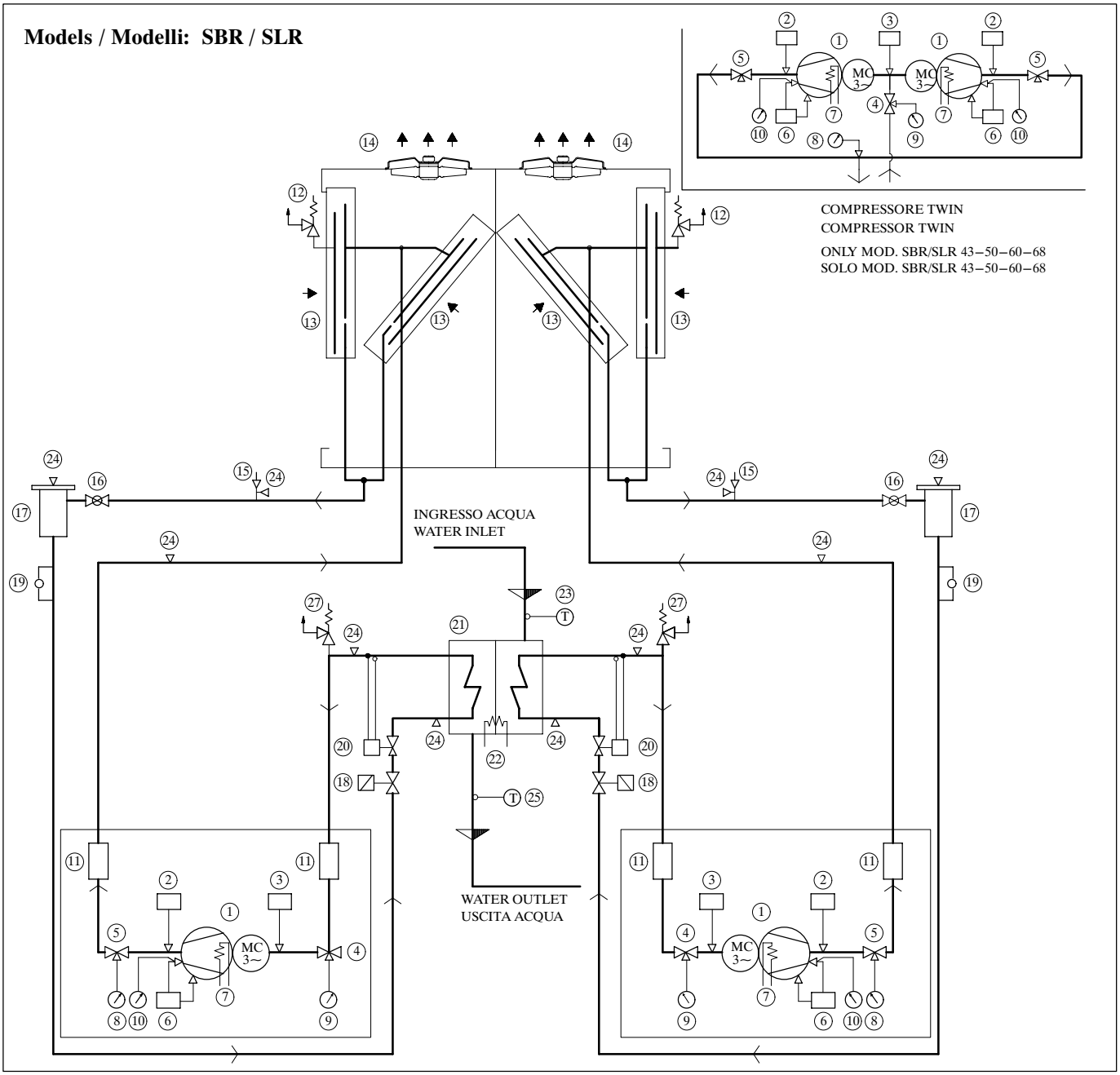


POS.	DESCRIPTION / DESCRIZIONE
1	Compressor / Compressore
2	High pressure switch (HP) / Pressostato di massima (HP)
3	low pressure switch (LP) / pressostato di minima (LP)
7	Crankcase heater / Resistenza carter
8	High pressure manometer (opt.) Manometro alta pressione (opt.)
9	Low pressure manometer (opt.) Manometro bassa pressione (opt.)
10	Fuse cup (* for models 05–08 only) Tappo fusibile (* solo per modelli 05–08)
12	Safety valve (* for models 10–17 only) Valvola di sicurezza (* solo per modelli 10–17)
13	Condenser / Condensatore
14	Fans / Ventilatori

POS.	DESCRIPTION / DESCRIZIONE
15	Pressure transducer / Trasduttore di pressione
16	Ball tapp / Rubinetto a sfera
17	Filter dryer / Filtro deidratore
18	Folenoid valve / Valvola a solenoide
19	Sight glass / Spia di flusso
20	Thermostatic valve / Valvola termostatica
21	Evaporator / Evaporatore
22	Antifreeze heater (opt.) / Resistenza antigelo (opt.)
23	Service thermostat sensor / Sonda termostatica di servizio
24	Charge connection (* for models 05–08 only) Attacco di carica (* for models 05–08 only)
25	Antifreeze sensor / Sonda termostato antigelo

Fig. 20 – Refrigeration circuit / Schema frigorifero

Models / Modelli: SBR / SLR

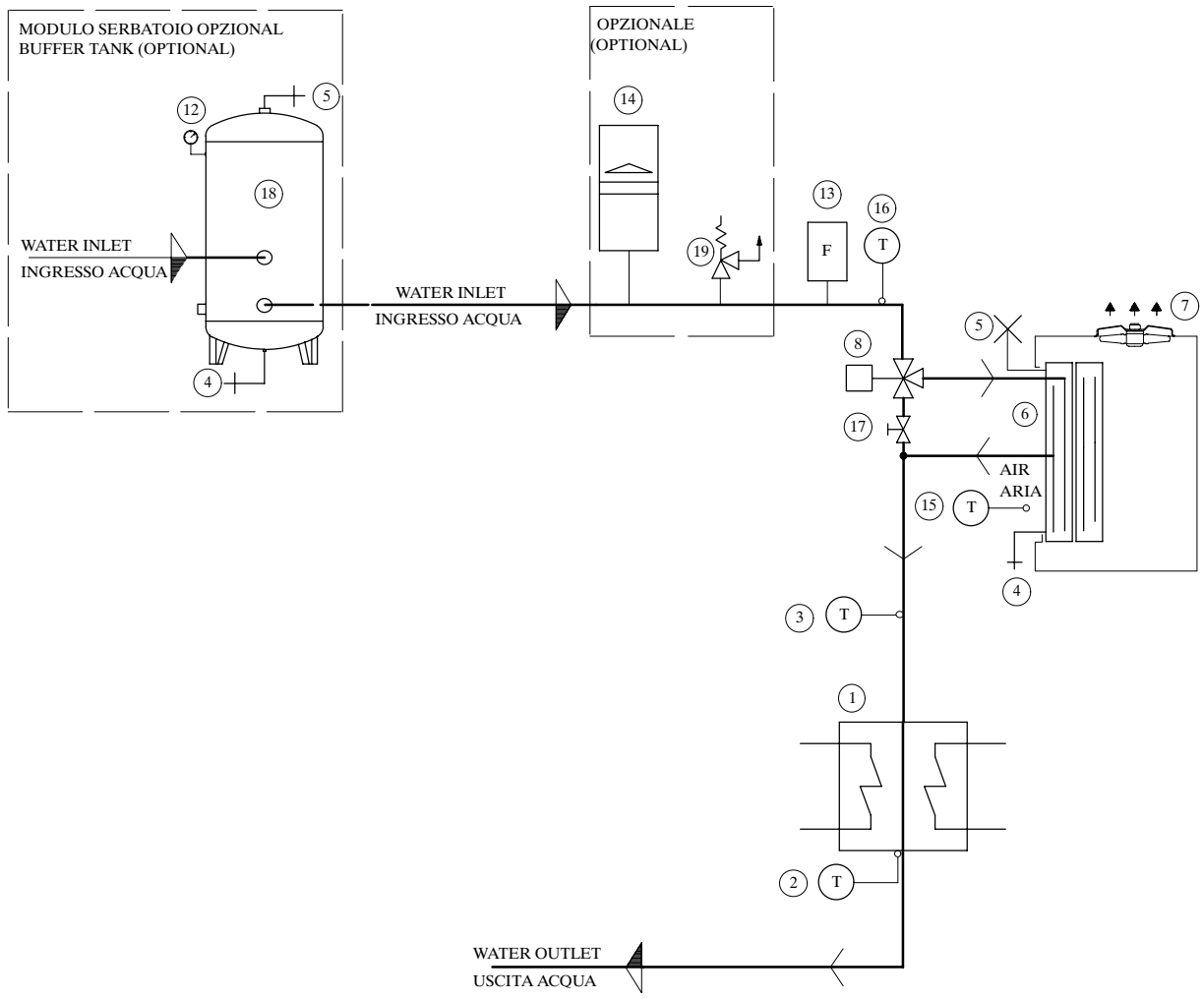


POS.	DESCRIPTION / DESCRIZIONE
1	Compressor / Compressore
2	High pressure switch (HP) / Pressostato di massima (HP)
3	Low pressure switch (LP) / Pressostato di minima (LP)
4	Suction valve / Rubinetto di aspirazione
5	Discharge vavle / Rubinetto di mandata
6	Oil differential pressure switch / Pressostato differenziale olio
7	Crankcase heater / Resistenza carter
8	High pressure manometer / Manometro alta pressione
9	Low pressure manometer / Manometro bassa pressione
10	Oil pressure manometer / Manometro olio
11	Flexible pipe + discharge muffler (only SLR models) Giunto flessibile+silenziatore linea mandata (solo mod. SLR)
12	Safety valve / Valvola di sicurezza
13	Condenser / Condensatore

POS.	DESCRIPTION / DESCRIZIONE
14	Fans / Ventilatori
15	Pressure transducer / Trasduttore di pressione
16	Ball tap / Rubinetto a sfera
17	Filter dryer / Filtro deidratore
18	Solenoid valve / Valvola a solenoide
19	Sight glass / Spia di flusso
20	Thermostatic valve / Valvola termostatica
21	Evaporator / Evaporatore
22	Antifreeze heater (opt.) / Resistenza antigelo (opt.)
23	Service thermostat sensor / Sonda termostatica di servizio
24	Charge connection / Attacco di carica
25	Antifreeze sensor / Sonda termostato antigelo
27	ISPESL safety valve (SBR/SLR 21 excluded) Valvola di sicurezza ISPESL (escluso modello SBR/SLR 21)

Fig. 21 – Hydraulic circuit without pumps / Schema idraulico senza pompe

Models / Modelli: SBH / SLH

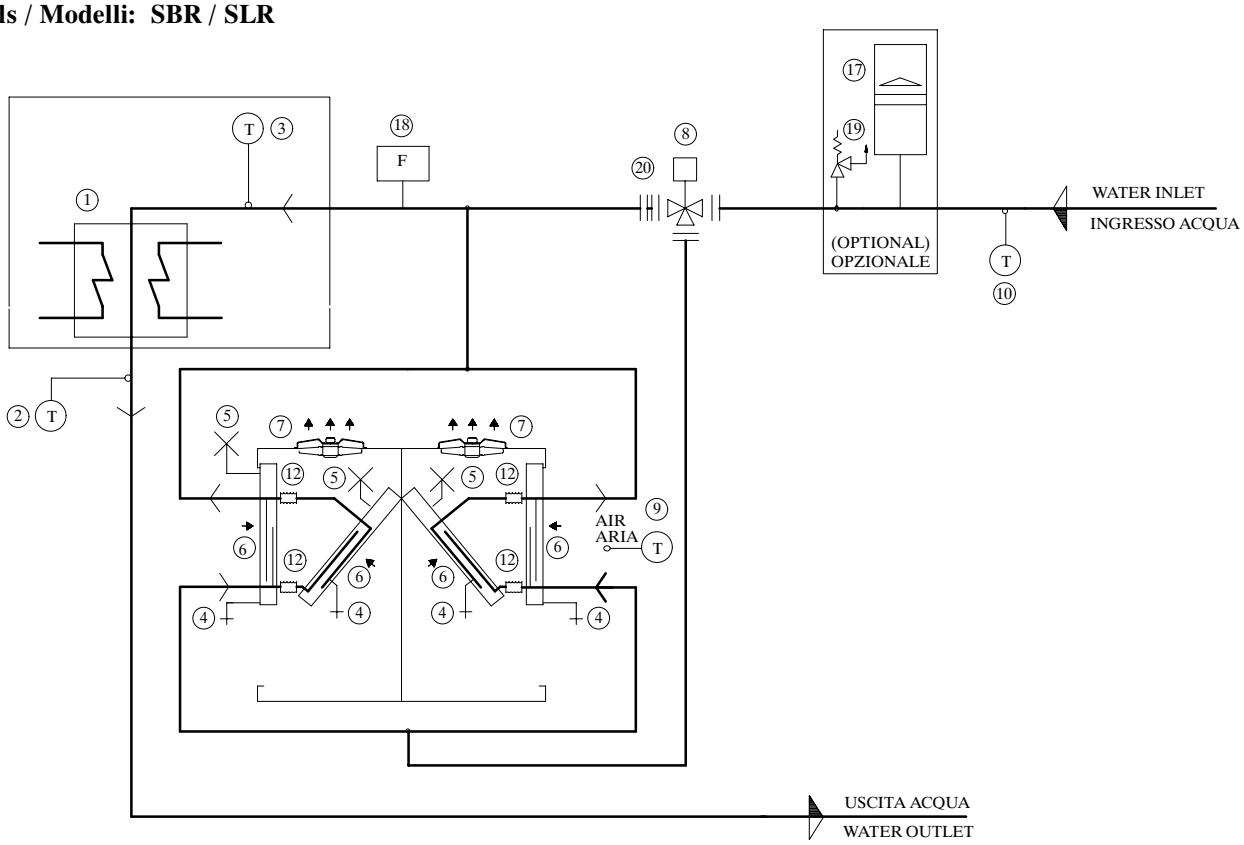


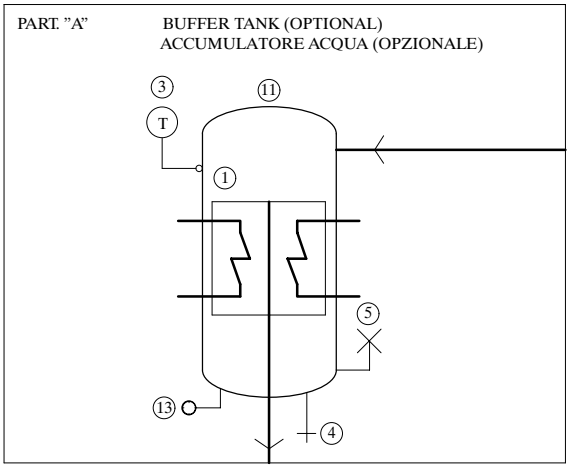
POS.	DESCRIPTION / DESCRIZIONE
1	Evaporator / Evaporatore
2	Antifreeze thermostat sensor / Sonda termostato antigelo
3	Service thermostat sensor / Sonda termostato di lavoro
4	Discharge valve / Rubinetto di scarico
5	Manual air valve / Valvola di sfiato manuale
6	Freecooling coil / Batteria freecooling
7	Fans / Ventilatori
8	3–way valve / Valvola a 3 vie

POS.	DESCRIPTION / DESCRIZIONE
12	Pressure gauge / Manometro acqua
13	Flow switch / Flussostato
14	Expansion tank /Vaso di espansione
15	Air temperature sensor / Sonda temperatura aria
16	Control freecooling thermostat sensor Sonda termostatica controllo freecooling
17	Gate valve / Saracinesca
18	Storage tank / Serbatoio di accumulo
19	Safety valve / Valvola di sicurezza

Fig. 22 – Hydraulic circuit without pumps / Schema idraulico senza pompe

Models / Modelli: SBR / SLR



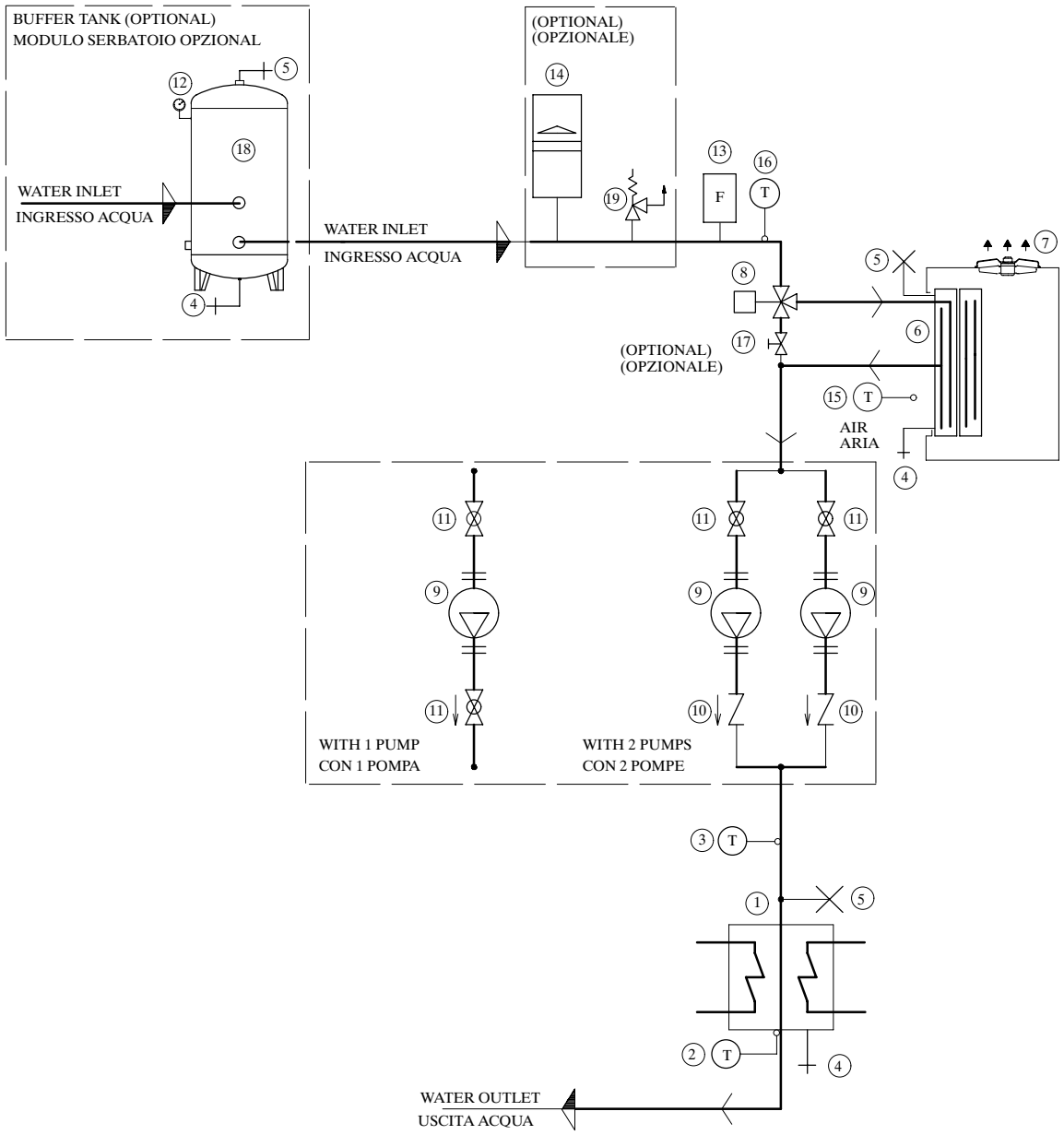


POS.	DESCRIPTION / DESCRIZIONE
1	Evaporator / Evaporatore
2	Antifreeze thermostat sensor / Sonda termostato antigelo
3	Service thermostat sensor / Sonda termostato di lavoro
4	Discharge valve / Rubinetto di scarico
5	Manual air valve / Valvola di sfiato manuale
6	Freecooling coil / Batteria freecooling
7	Fans / Ventilatori
8	3–way valve / Valvola a 3 vie
9	Air temperature sensor / Sonda temperatura aria

POS.	DESCRIPTION / DESCRIZIONE
10	Control freecooling thermostat sensor Sonda termostato controllo freecooling
11	Storage tank / Serbatoio di accumulo
12	Flexible joint / Giunto flessibile
13	Pressure gauge / Manometro acqua
17	Expansion tank / Serbatoio di espansione
18	Flow switch / Flussostato
19	Safety valve / Valvola di sicurezza
20	Calibrate baffle / Setto calibrato

Fig. 23 – Hydraulic circuit with pumps / Schema idraulico con pompe

Models / Modelli: SBH / SLH

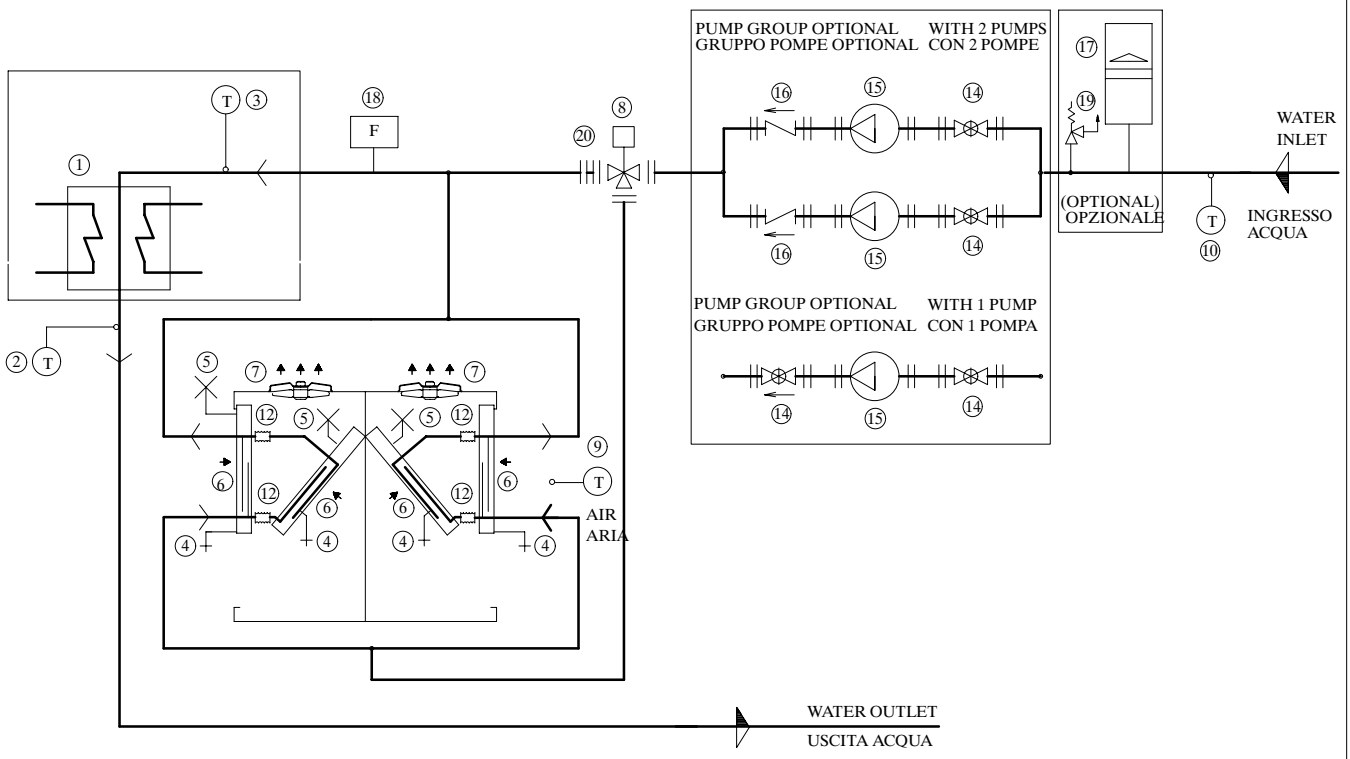


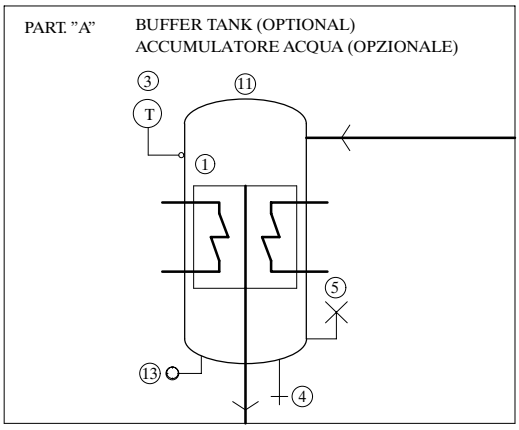
POS.	DESCRIPTION / DESCRIZIONE
1	Evaporator / Evaporatore
2	Antifreeze thermostat sensor / Sonda termostato antigelo
3	Service thermostat sensor / Sonda termostato di lavoro
4	Discharge valve / Rubinetto di scarico
5	Manual air valve / Valvola di sfiato manuale
6	Freecooling coil / Batteria freecooling
7	Fans / Ventilatori
8	3–way valve / Valvola a 3 vie
9	Pump / Pompa
10	Non return valve / Valvola di non ritorno

POS.	DESCRIPTION / DESCRIZIONE
11	Ball valve / Valvola a sfera
12	Pressure gauge / Manometro acqua
13	Flow switch / Flussostato
14	Expansion tank / Vaso di espansione
15	Air temperature sensor / Sonda temperatura aria
16	Control freecooling thermostat sensor Sonda termostato controllo freecooling
17	Gate valve / Saracinesca
18	Storage tank / Serbatoio di accumulo
19	Safety valve / Valvola di sicurezza

Fig. 24 – Hydraulic circuit with pumps / Schema idraulico con pompe

Models / Modelli: SBR / SLR





POS.	DESCRIPTION / DESCRIZIONE
1	Evaporator / Evaporatore
2	Antifreeze thermostat sensor / Sonda termostato antigelo
3	Service thermostat sensor / Sonda termostato di lavoro
4	Discharge valve / Rubinetto di scarico
5	Manual air valve / Valvola di sfiato manuale
6	Freecooling coil / Batteria freecooling
7	Fans / Ventilatori
8	3–way valve / Valvola a 3 vie
9	Air temperature sensor / Sonda temperatura aria
10	Control freecooling thermostat sensor Sonda termostato controllo freecooling

POS.	DESCRIPTION / DESCRIZIONE
11	Storage tank / Serbatoio di accumulo
12	Flexible joint / Giunto flessibile
13	Pressure gauge / Manometro acqua
14	Ball valve / Valvola a sfera
15	Pump / Pompa
16	Non return valve / Valvola di non ritorno
17	Expansion tank / Serbatoio di espansione
18	Flow switch / Flussostato
19	Safety valve / Valvola di sicurezza
20	Calibrate baffle / Setto calibrato

Liebert HIROSS

EUROPEAN DIVISION OF Liebert

Liebert HIROSS S.p.A.
Zona Industriale Tognana
Via Leonardo da Vinci, 8
35028 Piove di Sacco (PD)
ITALY

TEL. +39.049.97.19.111
FAX +39.049.58.41.257
Internet: www.Liebert-HIROSS.com